

FLUKE®

Fluke 39/41B

Power Harmonics Tester

Bedienungs-Handbuch

4822 872 00917

July 1995 Rev. 3, 11/00

© 1995 – 2000 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in the Netherlands.
All product names are trademarks of their respective companies.

BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN & HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Für jedes Produkt, das Fluke herstellt, leistet Fluke eine Garantie für einwandfreie Materialqualität und fehlerfreie Ausführung unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen. Der Garantiezeitraum gilt für ein Jahr und beginnt mit dem Lieferdatum. Die Garantiebestimmungen für Ersatzteile, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten gelten für einen Zeitraum von 90 Tagen. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Weiterverkaufsstelle erworben hat, geleistet und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder irgendwelche andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder abnormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Weiterverkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nichtbenutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten, sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat das Recht aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur anbietet, als das Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum oder senden Sie das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkosten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf unsachgemäße Handhabung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Vorschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor die Arbeiten in Angriff genommen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt und werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

DIE VORSTEHENDEN GARANTIEBESTIMMUNGEN SIND DAS EINZIGE UND ALLEINIGE RECHT AUF SCHADENERSATZ DES ERWERBERS UND GELTEN AUSSCHLIESSLICH UND AN STELLE VON ALLEN ANDEREN VERTRAGLICHEN ODER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHTEN, EINSCHLIESSLICH - JEDOCH NICHT DARAUf BESCHRÄNKT - DER GESETZLICHEN GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTFÄHIGKEIT, DER GEBRAUCHSEIGNUNG UND DER ZWECKDIENLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN EINSATZ. FLUKE ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEGLEIT- ODER FOLGESCHÄDEN ODER ABER VERLUSTE, EINSCHLIESSLICH DES VERLUSTS VON DATEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB SIE AUF VERLETZUNG DER GEWÄHRLEISTUNGSPFLICHT, RECHTMÄSSIGE, UNRECHTMÄSSIGE ODER ANDERE HANDLUNGEN ZURÜCKZUFÜHREN SIND.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschuß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, könnte es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte irgendeine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Erzwingbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
Postfach 9090
Everett, WA 98206-9090
USA

Fluke Europe B.V.
Postfach 1186
5602 B.D. Eindhoven
Niederlande

SERVICE-ZENTREN

Wenn Sie die Adresse eines autorisierten Fluke-Servicezentrums brauchen,
besuchen Sie uns doch bitte auf dem World Wide Web:

<http://www.fluke.com>

oder rufen Sie uns unter einer der nachstehenden Telefonnummern an:

+1-888-993-5853 in den USA und Canada

+31-402-678-200 in Europa

+1-425-356-5500 von anderen Ländern aus

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt	Seite
Sicherheit	v
Über dieses Handbuch	1
Anwendungsgebiete für das Prüfgerät	1
Auspacken des Geräts	2
Terminologie dieses Handbuchs	5
Batterien	6
Speicher	6
Automatisches Ausschalten	6
Betriebsanleitung	7
Eingangsanschlüsse	9
Spannungsmeßleitungen	9
Stromzange	10
Dreiphasen-Leistungsmessungen	11
Tastenblock	14
Anzeigebildschirm	19
Funktions- und Bildschirmmodi	24
Bildschirmmodus “Kurvenform”	25
Bildschirmmodus “Oberwellen”	27
Oberwellen-Zoommodus	30
Textbildschirmmodus	31
Bildschirm “VA Check” (VA-Prüfung)	33
Aufzeichnen von Messungen	35
Einschaltkonfiguration	37
Speichern und Abrufen von Meßergebnissen (Modell 41B)	39
Serielltes Kabel (Modell 41B)	41
Drucken (Modell 41B)	43
Übertragung an einen Drucker oder (Modell 41B)	43
Benutzen der PC-Software mit dem Prüfgerät (Modell 41B)	43
Anwendungsgebiete	44
Schaltanlage (Haupteingang)	46
Verteilertransformator	47
Verteilerstation für elektronische Geräte	49
Generator	51

39/41B*Bedienungs-Handbuch*

Drehzahlregler für Motoren	52
Wartung durch den Benutzer	53
Reinigung.....	53
Austauschen der Sicherung	53
Austauschen der Batterie.....	53
Funktionsprüfung.....	55
Wenn die Anzeige beim Einschalten blinkt oder nicht erscheint.....	55
Falls das Prüfgerät nicht funktioniert.....	55
Zubehör und Ersatzteile	56
Technische Angaben	58

Tabellen

Tabelle	Beschreibung	Seite
1.	Tastenbeschreibung	15
2.	Zustandszeile	20
3.	Bildschirmabkürzungen.....	21
4.	Spezielle Meldungen	24
5.	Ersatzteile	57

Abbildungen

Abbildung	Beschreibung	Seite
1.	Prüfgerät und Zubehör	3
2.	Zusätzliche Komponenten (Modell 41B).....	4
3.	Betriebsanleitung.....	8
4.	Meßanschlüsse (1 $\emptyset$).....	10
5.	Meßanschlüsse in einem Dreiphasennetz (für symmetrische Schaltungen, 3 $\emptyset$, 3-Leiter, $\triangle$).....	11
6.	Meßanschlüsse in einem Dreiphasennetz, symmetrisch oder unsymmetrisch (3 $\emptyset$, 3-Leiter, $\triangle$ or ∇)	12
7.	Meßanschlüsse in einem Dreiphasennetz, symmetrische oder nicht symmetrische Anschlüsse (3 $\emptyset$, 4-Leiter)	13
8.	Tastenblock.....	14
9.	Anzeigebildschirm	19
10.	Kurvenformbildschirme.....	26
11.	Oberwellenbildschirme.....	28
12.	Bildschirm.....	29
13.	Oberwellen-Zoombildschirm	30
14.	Textbildschirme.....	32
15.	Typische VA-Funktionsverläufe.....	34
16.	Aufzeichnungsbildschirme.....	36
17.	Konfigurationsbildschirme.....	38
18.	Speicherbildschirm.....	40
19.	Serielle Datenübertragung (Modell 41B).....	42
20.	Typische Anwendungsgebiete.....	45
21.	Schaltanlage	46
22.	Verteilertransformator (Textbildschirm für Leistung (1 $\emptyset$))	47
23.	Verteilertransformator (Textbildschirm für Leistung (3 $\emptyset$, 3C))	48
24.	Elektrische Schalttafel (Einfachstrommessung)	50
25.	Generator	51
26.	Drehzahlregler für Motoren.....	52
27.	Austauschen der Batterie	54

Sicherheitsanweisungen

Warnung

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, nur die mit dem Prüfgerät gelieferten Meßleitungen verwenden. 600V-Prüfspitzen verwenden ("600V" ist aufgedruckt). Alle nicht benutzten Meßleitungen entfernen.

Nur die Wechselstromzange 80i-500s oder ein äquivalentes sicheres Gerät (wie etwa das Fluke-Modell 80i-1000s), das sowohl an den Klemmbacken als auch am Meßzubehör für eine Nennspannung von 600V eingestuft ist, verwenden. Jede nicht benutzte Stromzange entfernen.

Im vorliegenden Handbuch bezieht sich eine WARNUNG auf Zustände und Vorgänge, die eine Personengefährdung darstellen. Vorsicht weist auf Zustände und Vorgänge hin, die das Prüfgerät oder die Stromzange beschädigen könnten. Nachfolgend ist eine Erklärung der internationalen elektrischen Symbole gegeben.

Die folgenden Sicherheitsinformationen sorgfältig durchlesen, bevor das Prüfgerät oder die Stromzange bedient oder gewartet werden.

	GEFÄHRLICHE SPANNUNG		VORSICHT siehe Erklärung im Handbuch
	AC-WECHSELSTROM		Gerät durch DOPPELTE ISOLIERUNG oder durch VERSTÄRKTE ISOLIERUNG geschützt.
	DC-GLEICHSTROM		
	WECHSEL-ODER GLEICHSTROM		RECYCLING
	ERDUNG		BNC-EINGANGSBUCHSE

Internationale Sicherheitssymbole

Sicherheitsrichtlinien für das Prüfgerät und die Spannungszange

Um den sicheren Gebrauch des Prüfgeräts zu gewährleisten, folgende Richtlinien befolgen:

- Nach Möglichkeit nicht alleine arbeiten.
- Die Meßleitungen auf beschädigte Isolierung oder freiliegende Metallteile überprüfen. Den Meßleitungsdurchgang mit einem Multimeter prüfen. Beschädigte Leitungen ersetzen.
- Das Prüfgerät nicht verwenden, wenn es beschädigt zu sein scheint.
- Die Meßkontakte bei der Arbeit mit den Spannungsmeßleitungen nicht berühren. Die Finger stets hinter dem Schutzring auf den Meßspitzen halten.
- Bei der Arbeit mit Spannungen über 60 V Gleichspannung oder 30 V effektiver Wechsellspannung vorsichtig sein. Bei solchen Spannungen besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

Sicherheitsrichtlinien für die Wechselstromzange

Folgende Sicherheitsrichtlinien bei der Arbeit mit der Wechselstromzange befolgen:

- ⚠ Die 80i-500s-Stromzange nie auf Schaltkreisen mit einer Nennspannung von über 600 V benutzen. Beim Anklemmen der Stromzange an unisolierte Leiter oder Stromschienen äußerst vorsichtig sein.
- Die Finger stets hinter dem Fingerschutz der 80i-500s-Stromzange halten.
- Die zusammenpassenden Magnetoberflächen auf den Zangenklemmen untersuchen; sie sollten frei von Schmutz, Staub, Rost oder anderen Fremdstoffen sein.
- Eine Stromzange mit Brüchen, Schäden oder fehlerhaften Meßleitungen nicht verwenden. Falls irgendein Anzeichen eines beeinträchtigten Betriebs zu sehen ist, die Zange zukleben, um den weiteren Betrieb zu verhindern.
- Die 80i-500s-Stromzange wurde gemäß IEC 1010-1:1992 und anderen Sicherheitsnormen entwickelt und getestet. Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs alle Warnungen befolgen.

Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch enthält Anweisungen für die Frequenzprüfgeräte 39 und 41B (im vorliegenden Handbuch als “Prüfgerät” bezeichnet). Falls nicht anders angegeben, beziehen sich die Informationen auf beide Modelle.

Anwendungsgebiete für das Prüfgerät

Das Prüfgerät kann zur Messung von Spannungs- und Stromeingangssignalen in Netzleitungen und zur Messung von Oberwellenfrequenzen verwendet werden. Mit Hilfe dieser Eingangssignale wird die Leistung und eine Reihe anderer Messungen, die zur Ermittlung von nichtlinearen Verzerrungen und deren Quellen nützlich sind, automatisch vom Prüfgerät berechnet. Das Prüfgerät kann Leistungsberechnungen in Form einer Ein- oder Dreiphasenanzeige darstellen.

Diese Fähigkeiten ermöglichen die Überwachung der Leistungsqualität vor und nach einer Installation, die Fehlersuche und -behebung in einem Stromverteilersystem und (mit Modell 41B) das Drucken oder Laden der Daten für zusätzliche Auswertungen.

Das Prüfgerät ist sowohl ein Frequenz- als auch ein Leistungs- oder digitales Vielfachmeßgerät. Das Prüfgerät kann zur Messung von Spannungsabweichungen (Unterspannung, Überspannung, Netzausfall und Pegel zwischen Nulleiter und Erdung), Strompegeln oder Leistungspegeln verwendet werden. Messungen der Grundfrequenz (bis zu 100 Hz) und von Oberwellenfrequenzen (bis zu etwa 2 kHz) können ebenfalls durchgeführt werden.

Frequenzen über 2 kHz können mit dem Prüfgerät nicht gemessen werden. (Zur Messung von schnellen Leistungsspitzen das ScopeMeter®-Meßgerät verwenden.)

Auspacken des Geräts

Die folgenden Komponenten sind im Versandkarton des Prüfgeräts enthalten (siehe Abbildung 1):

- Leistungsmeßgerät Modell 39 oder Frequenzanalysator Modell 41B
- Wechselstromzange 80i-500s
- Meßleitungen TL-24
- Meßspitzen TP-20
- Meßklemmen AC-20

Der Versandkarton sollte außerdem folgende Druckunterlagen enthalten:

- Bedienungs-Handbuch (dieses Buch)
- Kurzanleitung
- Garantiekarte

Die folgenden zusätzlichen Komponenten werden ausschließlich für Modell 41B mitgeliefert. Siehe Abbildung 2.

- Serielles RS-232-Kabel
- Adapter, 9-polig zu 25-polig
- Steckadapter
- FlukeView®-41-Windows-Software-Diskette

Den Inhalt des Versandkartons auf Vollständigkeit und etwaige Schäden überprüfen. Sollte ein Teil beschädigt sein oder fehlen, den Lieferanten sofort benachrichtigen.

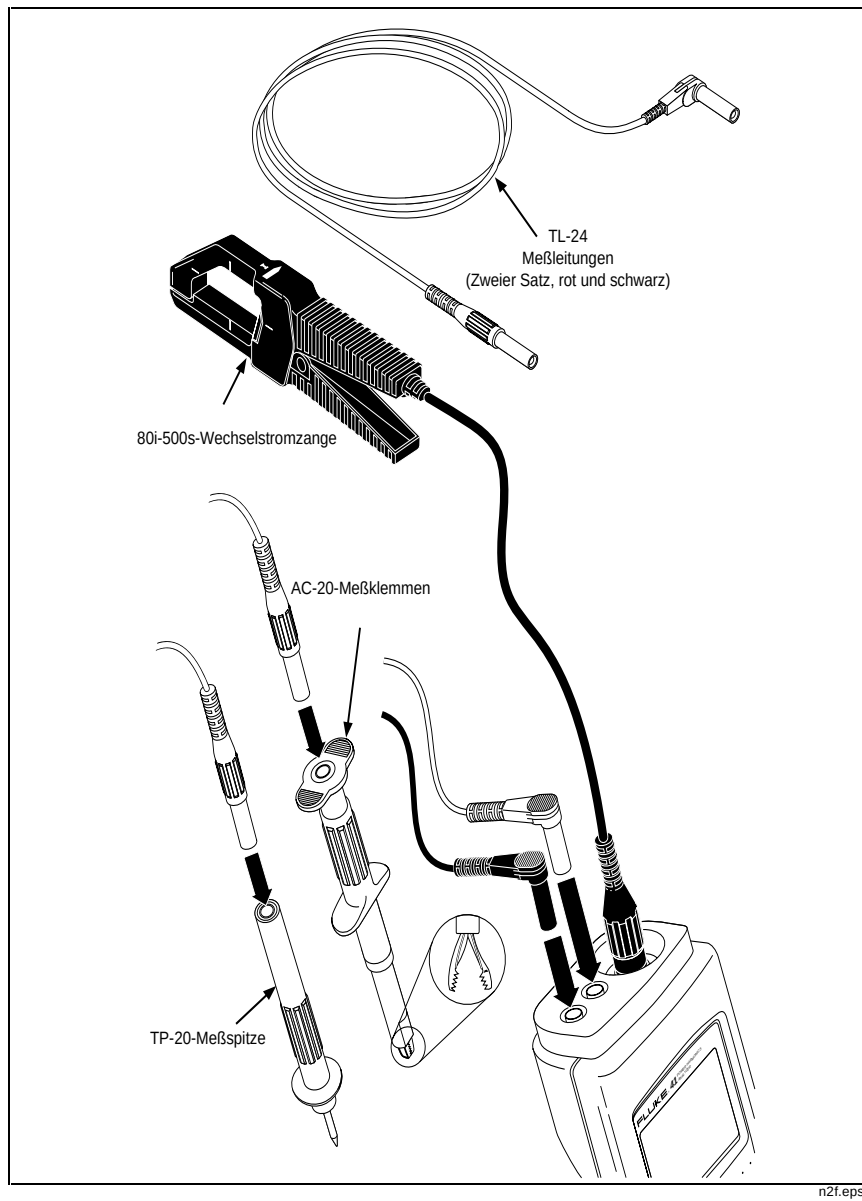


Abbildung 1. Prüfgerät und Zubehör

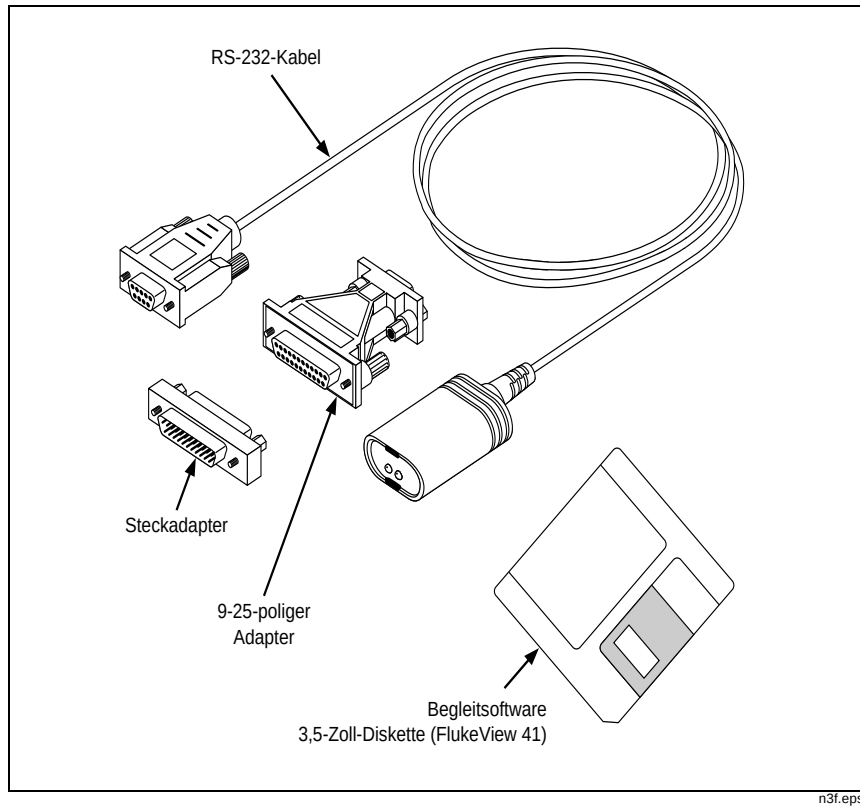


Abbildung 2. Zusätzliche Komponenten (Modell 41B)

Terminologie dieses Handbuchs

Im vorliegenden Handbuch wird die folgende Standardterminologie verwendet:

- “Netz” bedeutet Netzspannung oder -frequenz.
- “ $\phi 1$ ”, “ $\phi 2$ ” und “ $\phi 3$ ” beziehen sich auf die drei Stromversorgungsphasen.
- “Delta” $\triangle$.
- “Stern” $\bigcirc$.
- “N” bedeutet Nulleiter.
- $\perp$ bedeutet Erdung.
- “Wechselstromzange”, “Stromzange” oder “Zange” bezieht sich auf die 80i-500s-Stromzange.

Batterien

Neue Alkali-C-Zellen ermöglichen normalerweise einen kontinuierlichen Betrieb von mindestens 48 Stunden. NiCd-Batterien können ebenfalls verwendet werden, allerdings ermöglichen diese je nach Batteriezustand einen kontinuierlichen Betrieb von höchstens 16 Stunden.

Wenn das Symbol  aufleuchtet, sollten die Batterien so bald wie möglich ausgetauscht werden. Anweisungen zum Batterieaustausch befinden sich im Abschnitt "Wartung durch den Benutzer" weiter hinten in diesem Handbuch.

Hinweis

Wenn das Prüfgerät fallengelassen wird, kann es sein, daß es sich nicht mehr einschaltet läßt. Die Batterien überprüfen. Sie könnten sich versetzt haben oder beschädigt sein. Die Batterien neu einsetzen, falls sie sich versetzt haben, oder austauschen, falls sie beschädigt wurden.

Speicher

Sobald die Stromzufuhr zum Prüfgerät unterbrochen wird (durch Ausschalten von , Auslaufen der Batterien, Entfernen der Batterien oder durch automatisches Ausschalten), behält das Prüfgerät alle wichtigen Betriebsinformationen im nichtflüchtigen Speicher. Das Prüfgerät sichert insbesondere die Kalibriergenauigkeit, Einschaltkonfiguration und alle gespeicherten Kurvenformen (Modell 41B). Wird die Stromzufuhr jedoch unterbrochen, wenn die Aufzeichnungsfunktion (Record) aktiv ist, verliert das Prüfgerät alle aufgezeichneten Werte.

Automatisches Ausschalten

Wenn etwa 15 Minuten lang keine Taste gedrückt wird, wird das Prüfgerät normalerweise automatisch ausgeschaltet. Ist die Aufzeichnungsfunktion (Record) aktiv, bleibt das Prüfgerät solange in Betrieb, wie es der Batteriezustand zuläßt.

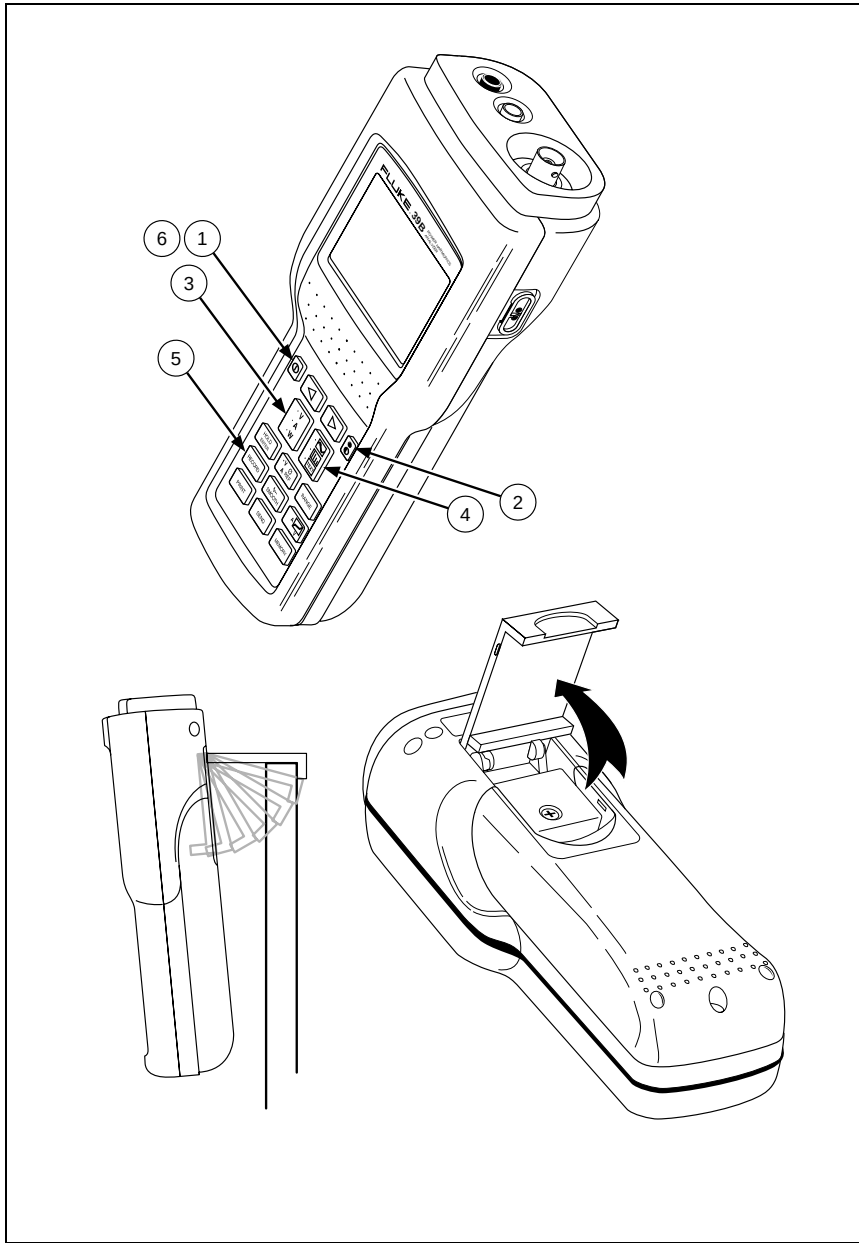
Das Prüfgerät kehrt in seine Einschaltkonfiguration zurück, sobald es eingeschaltet wird.

Stellt das Prüfgerät beim Einschalten einen Speicherfehler fest, schaltet es sich automatisch wieder aus. Die Batterien überprüfen und das Prüfgerät erneut einschalten. Falls das Problem weiterhin besteht, eine Fluke-Servicestelle anrufen (eine Liste aller Servicestellen befindet sich am Ende dieses Handbuchs).

Betriebsanleitung

Folgende Tasten drücken, um sich mit den Grundfunktionen des Prüfgeräts vertraut zu machen (siehe Abbildung 3).

1.  drücken, um das Prüfgerät einzuschalten.
2.  kurz drücken und  oder  drücken, um den Bildschirmkontrast zu ändern.
-  1 Sekunde gedrückt halten, um die Hintergrundbeleuchtung ein- oder auszuschalten.
3.  drücken, um eine Meßfunktion zu wählen (Spannung (V), Strom (A), Leistung (W)).
4.  drücken, um einen Bildschirmmodus zu wählen (Kurvenform, Oberwelle, Text).
5.  drücken, um die Messung zu starten.
 oder  drücken, um den Aufzeichnungsmodus NOW, MAX, AVG oder MIN zu wählen.
-  drücken, um während der Aufzeichnung eine andere Meßfunktion zu wählen.
-  drücken, um die Aufzeichnung zu beenden.
6.  drücken, um das Prüfgerät auszuschalten.



a4f.eps

Abbildung 3. Betriebsanleitung

Eingangsanschlüsse

Abbildung 4 zeigt ein Schema für Messungen mit zwei Eingängen. Um Spannungsmessungen durchzuführen, die rote Meßleitung an “V” und die schwarze Meßleitung an “COM” anschließen. Strommessungen erfordern einen BNC-Stecker, der an “CURRENT PROBE” (Stromzange) angeschlossen wird. Die Meßleitungen an “V” und “COM” anschließen, um ausschließlich die Spannung zu messen; den BNC-Stecker an “CURRENT PROBE” anschließen, um nur den Strom zu messen. Für Leistungsmessungen alle drei Anschlüsse herstellen.

Folgende Richtlinien bei der Herstellung der Anschlüsse beachten:

- **Strom**
Die Stromzange um die gewünschte Phase oder den Nulleiter klemmen. Darauf achten, daß der Pfeil auf der Zange in Richtung Last (Phase) oder Quelle (Nulleiter) zeigt. Das Prüfgerät ist für den Betrieb mit einer 80i-500s-Stromzange eingerichtet. Wird eine andere Zange verwendet, muß eine andere Einstellung auf dem Konfigurationsbildschirm vorgenommen werden.
- **Spannung: 3-phasig, 4-Leiter**
Die rote Meßleitung mit der gewünschten Phase verbinden; die schwarze Meßleitung mit einem Neutraleiter verbinden.
- **Spannung: 3-phasig, 3-Leiter, Beispiel $\triangle$**
Die rote Meßleitung mit dem von der Stromzange verwendeten Phasenleiter verbinden; die schwarze Meßleitung mit einer anderen Phase verbinden.

Spannungsmeßleitungen

Wenn die Stromzange ebenfalls benutzt wird, wird die kombinierte Anwendung der TL-24-Meßleitung und der AC-20-Meßklemme, die handfreie Spannungsmessungen ermöglicht, bevorzugt (siehe Abbildung 1).

Hinweis

Abbildung 4 zeigt die empfohlene Anwendung für Meßleitung und Stromzange.

Stromzange

Die Genauigkeit von Strom- oder Leistungsanzeigen hängt vom richtigen Gebrauch der 80i-500s-Stromzange ab. Die Genauigkeitsangaben in diesem Handbuch gehen davon aus, daß die Stromzange richtig benutzt wird.

- Die 80i-500s-Stromzange bei Phasenmessungen immer mit dem Pfeil in Richtung Last (weg von der Quelle) oder bei einem Neutraleiter in Richtung Quelle anklemmen. Wenn sich der resultierende Bildschirm “VA Check” (VA-Prüfung) von der unteren linken Seite des Bildschirms bis zur oberen rechten Seite erstreckt, ist die Stromzange richtig angeschlossen.
- Die Stromzange immer um einen Einzelleiter oder um Parallelleiter klemmen, die Strom für dieselbe Phase führen.
- Den Leiter immer in den Justierungsmarkierungen der Stromzange zentrieren.

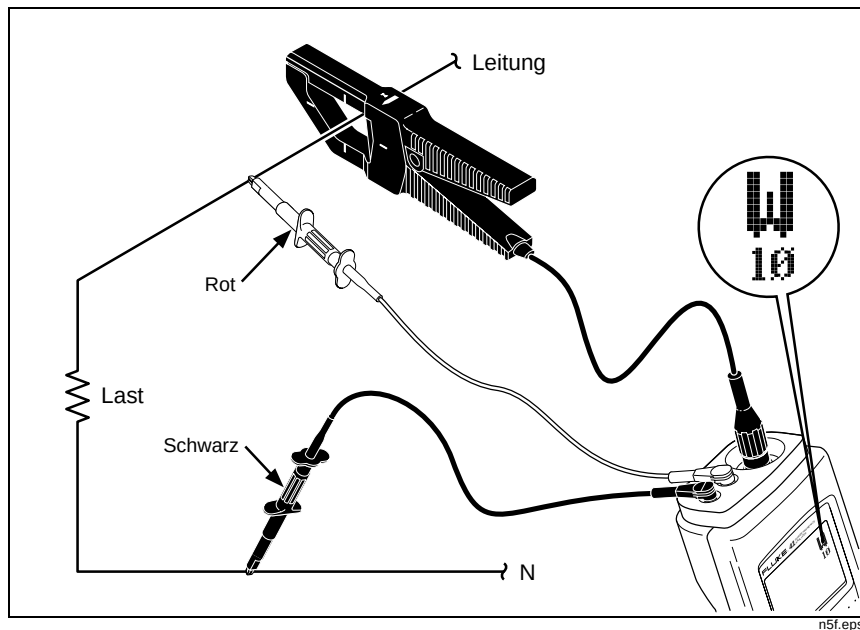


Abbildung 4. Meßanschlüsse (1Ø)

Dreiphasen-Leistungsmessungen

Abbildungen 5, 6 und 7 zeigen Vorschläge zur Messung der Gesamtleistung in einem Dreiphasennetz. Der Bildschirm "W3ØC" zeigt die Dreiphasenberechnung für die in der Abbildung 5 dargestellten Verbindung. Alle übrigen Bildschirme und Funktionen zeigen lediglich einphasige Daten.

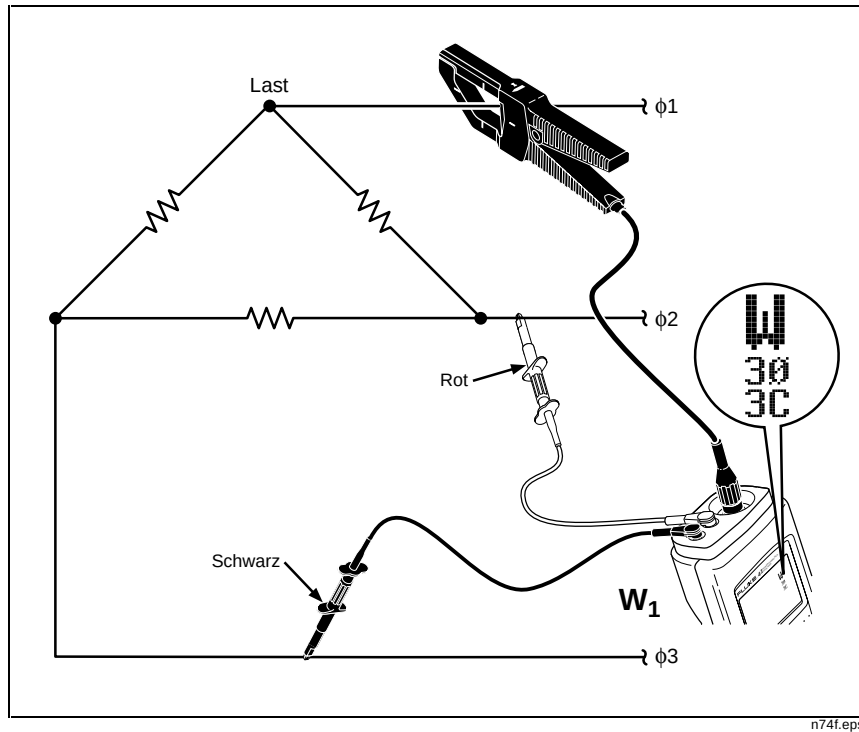


Abbildung 5. Meßanschlüsse in einem Dreiphasennetz (für symmetrische Schaltungen, 3Ø, 3-Leiter, Δ)

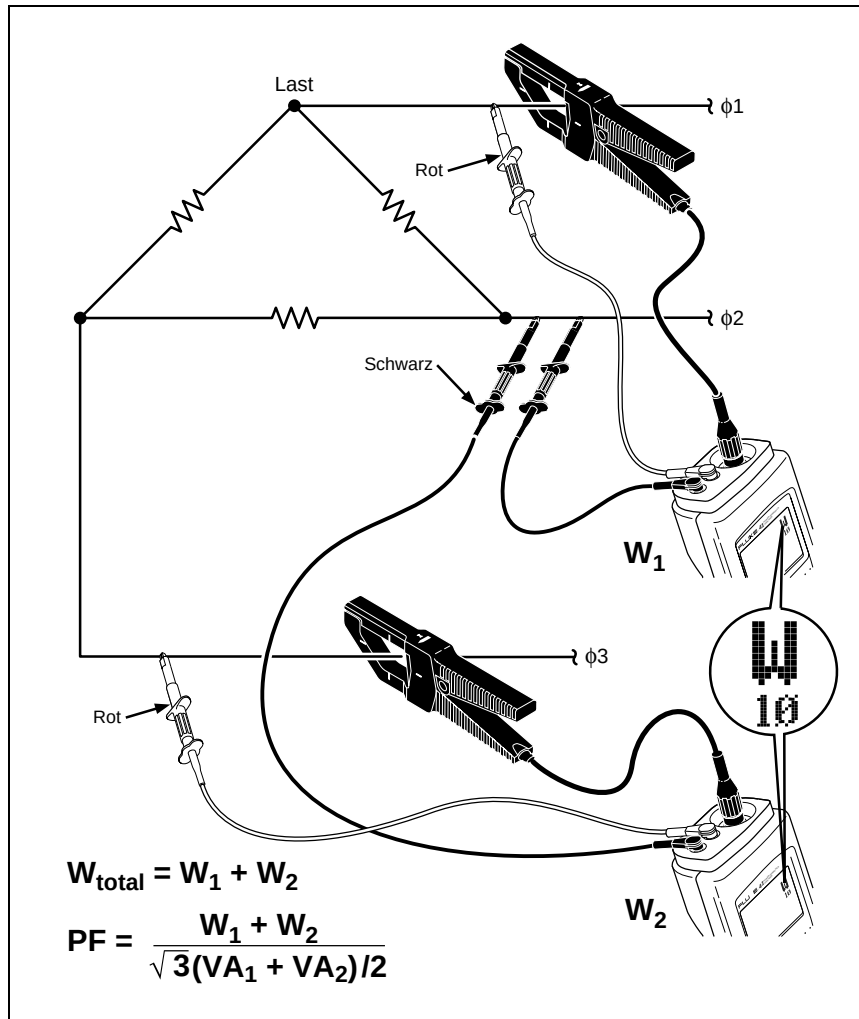


Abbildung 6. Meßanschlüsse in einem Dreiphasennetz, symmetrisch oder unsymmetrisch (3Ø, 3-Leiter, △ oder ∇)

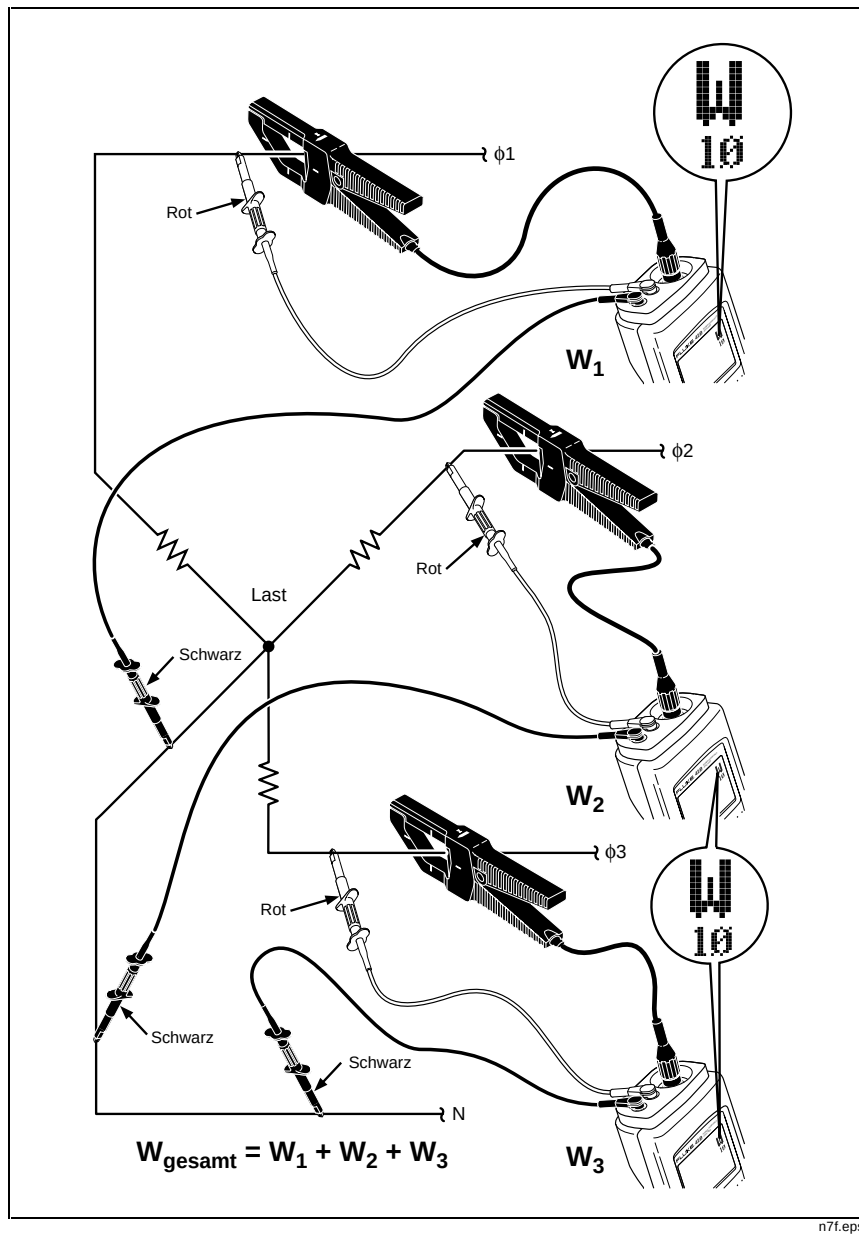


Abbildung 7. Meßanschlüsse in einem Dreiphasennetz, symmetrische oder nicht symmetrische Anschlüsse (3Ø, 4-Leiter)

Tastenblock

Abbildung 8 und Tabelle 1 beschreiben die Bedienung des Tastenblocks.

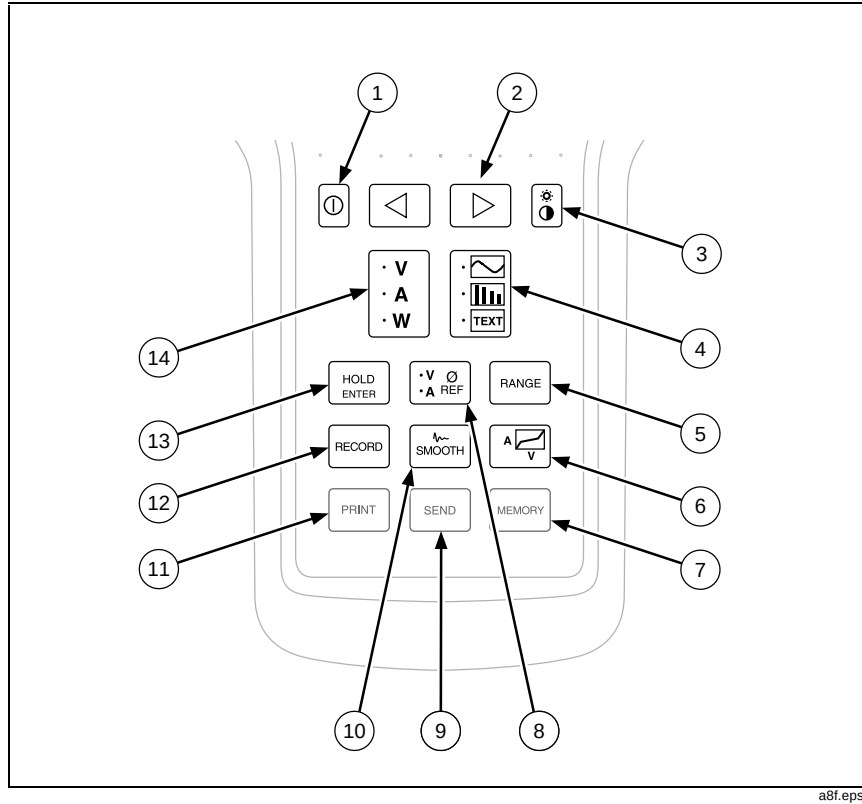


Abbildung 8. Tastenblock

Tabelle 1. Tastenbeschreibung

Nummer	Symbol	Bezeichnung und Beschreibung
1		Ein/Aus Diese Taste einmal drücken, um das Prüfgerät einzuschalten; ein Testmuster wird kurz eingeblendet. (Das Testmuster bleibt angezeigt, solange die Taste gedrückt wird.) Erneut drücken, um das Prüfgerät auszuschalten. Jedesmal, wenn das Prüfgerät eingeschaltet wird, wird es auf die Einschaltkonfiguration gesetzt.
2	 	Pfeiltasten Diese Tasten haben mehrere Funktionen. Spezifische Beschreibungen der Tasten  und  finden sich in anderen Abschnitten.
3		Kontrast/Hintergrundbeleuchtung Diese Taste kurz drücken, um den Kontrast einzustellen (mit  ); noch einmal kurz drücken, um die Einstellung zu speichern und zum Normalbetrieb zurückzukehren.  drücken und etwa 1 Sekunde lang gedrückt halten, um die Hintergrundbeleuchtung ein- oder auszuschalten.
4		Bildschirmmodus Diese Taste drücken, um das Prüfgerät durch die Kurvenform-, Oberwellen- und Textbildschirmmodi zu steuern. Die Meßfunktion (Spannung (V), Strom (A) oder Leistung (W)) wird unabhängig vom Bildschirmmodus gewählt.

Tabelle 1. Tastenbeschreibung (Fortsetzung)

Nummer	Symbol	Bezeichnung und Beschreibung
5		Bereich (Kurvenform und Text)  kurz drücken, um die manuelle Bereichswahl (MAN) für alle Meßfunktionen (V, A, W) zu starten. Mehrmals kurz drücken, um zyklisch durch die Bereiche für die gewählte Meßfunktion zu steuern. (Die Bereiche für die anderen beiden Meßfunktionen ändern sich nicht.) Um zur automatischen Bereichswahl (AUTO) für alle Meßfunktionen (V, A, W) zurückzukehren, diese Taste etwa 1 Sekunde lang gedrückt halten. Das Prüfgerät beginnt beim Einschalten immer mit der automatischen Bereichswahl. Bereich (Oberwellen)  kurz drücken, um zyklisch von 100% auf 10%, 20%, 50% und wieder zurück auf 100% zu steuern. Andere Oberwellenbildschirmbereiche und Spannungs- oder Strommeßbereiche ändern sich nicht, wenn die Oberwellenanzeige aktiv ist.
6		VA Check (VA-Prüfung) Diese Taste kann jederzeit zur Prüfung des Funktionsverlaufs von Spannung (V) gegen Strom (A) am Meßpunkt gedrückt werden.  ein zweites Mal drücken, um zum Normalbetrieb zurückzukehren. Siehe auch "VA-Prüfung".
7		Speicher (Modell 41B) Diese Taste drücken, um den Kurvenform-Speicherbildschirm aufzurufen.  ein zweites Mal drücken, um zum Normalbetrieb zurückzukehren. Alle gespeicherten Kurvenformen können gelöscht werden, indem  gedrückt wird, während  gleichzeitig gedrückt wird. Siehe auch "Speichern und Abrufen von Meßergebnissen".

Tabelle 1. Tastenbeschreibung (Fortsetzung)

Number	Symbol	Bezeichnung & Beschreibung
8		Referenzphase Diese Taste drücken, um Volt oder Ampere als Referenzphase auf der Anzeige zu wählen. Spannung ist die Standard-Referenzkonfiguration. Für reine Strommessungen  drücken, um  einzustellen. Um die Referenzphase der Einschaltkonfiguration zu ändern, siehe "Einschaltkonfiguration" weiter hinten in diesem Handbuch.
9		Senden (Modell 41B) Diese Taste drücken, um einen Bericht der berechneten Messungen an einen Drucker oder PC zu leiten. (Das Prüfgerät zeigt SEND an.)  nicht drücken, wenn die FlukeView 41 Anwendungssoftware aktiv ist. Siehe "Übertragung an einen PC".
10		Glätten Die Glättfunktion ermöglicht die Glättung von Kurvenformen, was zu einer stabileren Anzeige und erhöhter Genauigkeit der Berechnung führt. (Siehe "Technische Angaben".)  vier Mal drücken, um durch die Glättfunktionsauswahl zu steuern ( 2s,  5s,  10s,  20s in der oberen Zustandszeile). Wird  ein fünftes Mal gedrückt, kehrt das Prüfgerät in den Normalbetrieb zurück.

Tabelle 1. Tastenbeschreibung (Fortsetzung)

Nummer	Symbol	Bezeichnung und Beschreibung
11		Drucken (Modell 41B) Diese Taste drücken, um einen Bildschirmabzug an einen Drucker zu senden. (Das Prüfgerät zeigt  an.) Um den Druckvorgang zu stoppen, eine beliebige Taste drücken. Die Taste  nicht drücken, wenn die FlukeView-41-Anwendungssoftware aktiv ist. Siehe "Übertragung an einen PC".
12		Aufzeichnen Diese Taste drücken, um die Aufzeichnung zu starten.  ein zweites Mal drücken, um mit dem Normalbetrieb fortzufahren. Das Prüfgerät kann auf seine (werkseitig programmierte) Standardkonfiguration zurückgesetzt werden, indem die Taste  gehalten wird, während gleichzeitig  gedrückt wird.
13		Halten  drücken, um die Bildschirmanzeige festzuhalten. ( erscheint in der obersten Zeile.) Jetzt können alle Bildschirme für eine einzelne Messung eingesehen werden.  erneut drücken, um den Normalbetrieb wieder aufzunehmen.  dient auf einigen anderen Bildschirmen als EINGABETASTE. Außerdem kann auf die Einschaltkonfiguration durch Drücken von  und gleichzeitiges Drücken von  zugegriffen werden.
14		Meßfunktion Diese Taste drücken, um das Prüfgerät durch die Spannungs- (Volt), Strom- (Ampere) und Leistungsmeßfunktionen (Watt) zu steuern. Der Bildschirmmodus (Kurvenform, Oberwelle oder Text) wird unabhängig von der Meßfunktion gewählt.

Anzeigebildschirm

Der Bildschirm besteht aus den folgenden drei Bereichen (siehe Abbildung 9):

- Zustandszeile: zeigt die Betriebszustände des Prüfgeräts an. Siehe Tabelle 2.
- Meßbereich: zeigt Informationen wie Kurvenformen, Oberwellen-Balkendiagramme oder Textberechnungen an. In Tabelle 3 sind die in allen Meßfunktionen und Bildschirmmodi verwendeten Abkürzungen aufgeführt.
- Spezielle Meldungen. Siehe Tabelle 4.

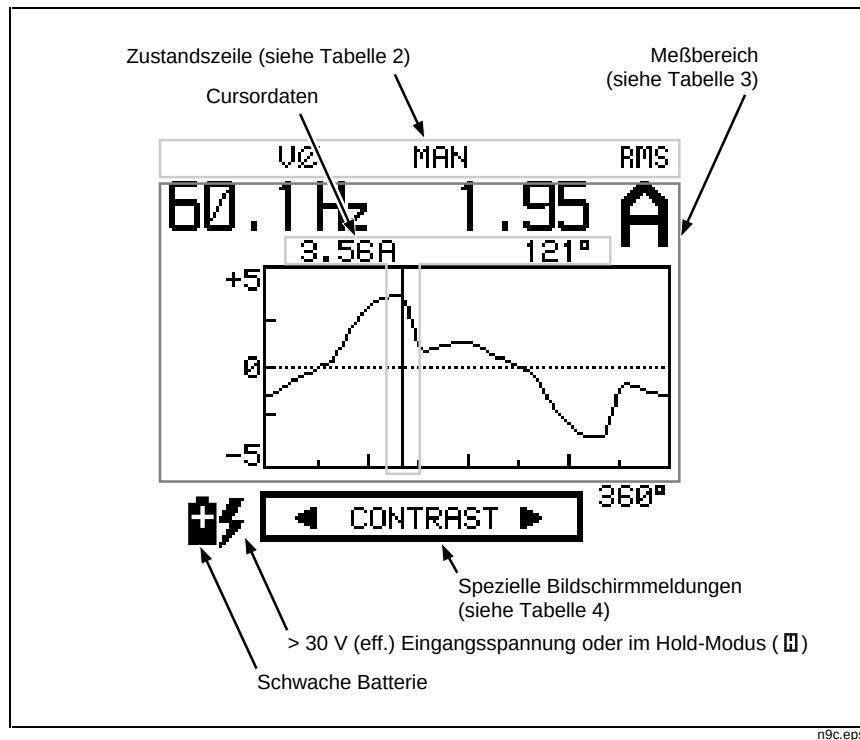


Abbildung 9. Anzeigebildschirm

Tabelle 2. Zustandszeile

	Halten (Bildschirmanzeige wird festhalten). ⚡ erscheint am unteren linken Bildschirm, um eine mögliche hohe Eingangsspannung anzuzeigen, die im Hold-Modus nicht gemessen wird.
V $\emptyset$ A $\emptyset$	Wahl der Referenzphase. Der Spannungseingang oder der Stromeingang ist die Referenzphase zur Ermittlung der Phasenverschiebung. A $\emptyset$ wählen, wenn reine Strommessungen durchgeführt werden, wobei die Spannungsmeßleitungen nicht angeschlossen sind.
$\sqrt{\text{---}}2s$ $\sqrt{\text{---}}5s$ $\sqrt{\text{---}}10s$ $\sqrt{\text{---}}20s$	Wahl der Glättfunktion. Glätten wird mit Mittelwertszeiten von 2, 5, 10 oder 20 Sekunden eingestellt. Eine höhere Zahl kennzeichnet eine stabilere Meßanzeige.
OL-V	Spannungsüberlastzustand für den gewählten Bereich (über 600 V, falls in AUTO-Modus).
OL-A	Stromüberlastzustände für den gewählten Bereich (übersteigt 2-V-Spitze, falls in AUTO-Modus). Da der Eingang von der Stromzange 1 mV/A beträgt, ist der maximale Eingangsstrom 2000 A Spitze.
OL-VA	Die maximale Eingangsspannung und der maximale Eingangsstrom wurden überschritten.
<i>Hinweis</i>	
<i>Wenn eine Überlastung eintritt, müssen alle Meß- und Rechendaten als ungültig betrachtet werden.</i>	
AUTO	Das Prüfergerät paßt den Bereich automatisch an sich ändernde Spannungs- (V), Strom- (A) und Leistungsanzeigen (W) an.
MAN	Das Prüfergerät schaltet Bereiche nicht automatisch um.
MEMX	Die zuletzt aufgerufene Speicherstelle (X). (X = 1 bis 8)
SEND	Senden ist aktiv (druckt Meßberichte, Modell 41B).
PRNT	Drucken ist aktiv (druckt Bildschirmabzüge, Modell 41B).

Tabelle 3. Bildschirmabkürzungen

Bildschirm-nutzung	Bezeichnung und Beschreibung
° 	Phasenwinkelgrad. ($\pm 180^\circ$) Mißt die Zeit vom positiven Nulldurchgang der Grundwelle der gewählten Spannungs- oder Stromreferenzphase ϕ_{REF}. 360° stellt eine Periode der Grundwelle oder gewählten Oberwellenfrequenz dar. Ein positives Vorzeichen gibt an, daß der positive Nulldurchgang des gemessenen Zyklus vor dem der Referenzphase eintritt (dieser voraussetzt). <i>Hinweis</i> Für den Leistungsbildschirm  zeigt der Phasenwinkel immer das Verhältnis zwischen Strom- und Spannungsreferenzphase ϕ_{REF} bei derselben Frequenz an. $\cos\phi$-Berechnungen basieren auf dieser Definition.
A RMS	Effektivstrom (RMS) (einschließlich Gleichstromkomponente bei Verwendung einer gleichstromfähigen Stromzange).
A PK	Stromspitze (Hälfte des Werts Spitze-Spitze).
A DC	Gleichstrom.
A HM	Für eine Stromkurve kennzeichnet A HM den insgesamt vorhandenen Oberwellenstrom.
A LEAD	Strom eilt Spannung voraus Nachweis eines kapazitiven Blindwiderstands im System; die Stromwelle trifft vor der Spannungswelle ein.
A LAG	Strom eilt Spannung nach Nachweis eines induktiven Blindwiderstands im System; die Stromwelle trifft nach der Spannungswelle ein.
CF	Crest-Faktor Das Verhältnis von Spitzen- zu Effektivwert einer Welle.

Tabelle 3. Bildschirmabkürzungen (Fortsetzung)

Bildschirm -nutzung	Bezeichnung und Beschreibung
DPF	Koeffizient der Phasenverschiebung ($\cos\phi$) Das Verhältnis von Wirkleistung (W) zu Scheinleistung (VA eff.) bei der Grundfrequenz. Äquivalent zu $\cos\phi$ bei dieser Frequenz. Traditioneller Leistungsfaktor für lineare Lasten.
Hz	Kurvenformbildschirm: Grundfrequenz in Hertz Oberwellenbildschirm: Frequenz der gewählten Oberwelle in Hertz
KF	K-Faktor Eine Berechnung zur Bemessung des Laststroms, die die Kapazität der Kurvenform zur Erzeugung des oberwellenbezogenen Wärmeverlusts in Transformatoren und anderen magnetischen Komponenten bestimmt. Dies wird zur Auswahl von Transformatoren mit K-Faktoren, die mit K-Faktormessungen des Laststroms übereinstimmen, verwendet.
PF	Leistungsfaktor Verhältnis von Wirkleistung zu Scheinleistung (einschließlich aller Oberwellen). Echtleistungsfaktor für alle linearen und nichtlinearen Lasten.
% THD-F	Gesamte nichtlineare Verzerrung (als % der Grundfrequenz) Definiert das Ausmaß der nichtlinearen Verzerrung als Prozentsatz der Kurvenform der Grundfrequenz. $\% \text{ THD} - F = \frac{\text{Effektivwert der Oberwellen (minus Grundfrequenz)}}{\text{Effektivwert der Grundfrequenz}}$
% THD-R	Gesamte nichtlineare Verzerrung (als % des Gesamteffektivwerts) Definiert das Ausmaß der nichtlinearen Verzerrung als Prozentsatz des Effektivwerts von Kurvenformen aller Frequenzen (Grundfrequenz und Oberwellen). $\% \text{ THD} - R = \frac{\text{Effektivwert der Oberwellen (minus Grundfrequenz)}}{\text{Gesamteffektivwert}}$

Tabelle 3. Bildschirmabkürzungen (Fortsetzung)

Bildschirm -nutzung	Bezeichnung und Beschreibung
V RMS	Spannungseffektivwert (einschließlich Gleichstromkomponente).
COS ϕ	Kosinus des Winkels zwischen Spannung und Strom für eine beliebige Frequenz.
V PK	Spitzenspannung (Hälfte des Werts Spitze-Spitze).
V DC	Gleichspannung.
V HM	Effektivwert der Oberwellenspannung Für eine Spannungscurve kennzeichnet V HM die gesamte vorhandene Oberwellenspannung.
VA, KVA	(Kilo) Volt-Ampere Scheinleistung: ein Wert, den das Prüfgerät durch Multiplikation des Effektivwerts für Strom mit dem Effektivwert für Spannung berechnet.
VAR, KVAR	(Kilo) Watt-Blindleistung Die Blindleistungskomponente der Grundfrequenz.
W, KW	Wirkleistung Die verbrauchte mittlere Leistung (auch Wattleistung genannt).

Tabelle 4. Spezielle Meldungen

<CONTRAST> ◀ oder ▶ drücken, um den Kontrast einzustellen. ⏻ drücken, um die Kontrastregelung zu beenden und die aktuelle Einstellung zu speichern. * CALIBRATION ERROR * CONTACT FLUKE SERVICE Das Prüfgerät hat beim Einschalten einen Kalibrierfehler entdeckt. Da dies zu falschen Anzeigeergebnissen führt, zeigt das Prüfgerät diese Meldung an, bis die Kalibrierung überprüft wird. Das Prüfgerät zur Reparatur oder Kalibrierung an eine Servicestelle zurückschicken. Siehe "Wartung durch den Benutzer" weiter hinten in diesem Handbuch. STOP AVG AT 48 HOURS Im Aufzeichnungsmodus wird die Mittelwertbildung nach 48 Stunden gestoppt. Die angezeigten Mittelwerte notieren und RECORD einmal drücken, um zum Normalbetrieb zurückzukehren; zweimal drücken, um mit der Aufzeichnung von neuen Werten zu beginnen. * PRINTING * PRESS ANY KEY TO STOP Diese Meldung erscheint im Modell 41B, wenn PRINT oder SEND gedrückt wird. Eine beliebige Taste drücken, um den Normalbetrieb wieder aufzunehmen.
--



Funktions- und Bildschirmmodi

Das Prüfgerät verwendet einen Satz von Mehrzweckbildschirmen, um jede Meßart (Spannung (V), Strom (A), Leistung (W)) als Kurvenform, als Balkendiagramm von Oberwellen oder als eine Reihe von digitalen (Text-) Anzeigen darzustellen. Mit mehreren Werten und Berechnungen auf jedem Bildschirm müssen lediglich ein paar Tasten gedrückt werden, um Wissenswertes über Leistung (bzw. Spannung oder Strom) am Meßpunkt zu erfahren. Um zyklisch durch die Wahlmöglichkeiten zu steuern, wird eine dieser Tasten (oder beide) gedrückt.

Das Prüfgerät behält beim Umschalten auf einen anderen Bildschirm die auf einem Bildschirm aktiven Auswahlen. Wenn z.B. Oberwelle 7 im Bildschirm

“Volts Harmonic” (Spannungsoberwelle) gemessen und die Funktion geändert wird, fährt das Prüfgerät mit der Messung von Oberwelle 7 in den Bildschirmen für Strom- und Leistungsoberwellen fort.

Bildschirmmodus “Kurvenform”

Die Bildschirme für Spannungs-, Strom- und Leistungskurven (Abbildung 10) benutzen ein gemeinsames Format zur Darstellung von Informationen über Meßeingangssignale. Dieses Format zeigt oben Digitalinformationen und unten eine Kurvenform an. Die vertikalen Skalengrenzen der Kurvenform ändern sich normalerweise automatisch (wenn AUTO eingeschaltet ist), um den Vollbereich des Eingangssignals aufzunehmen. Die horizontale Skala stellt 0 bis 360 Grad (1 Periode) der Grundfrequenz dar.

Wenn ein Kurvenformbildschirm aktiviert ist,  oder  drücken, um den vertikalen Cursorbalken zu aktivieren. Diese Tasten weiter drücken, um den Cursor entlang der horizontalen Gradskala zu positionieren. Eine zweite Zeile mit Digitalinformationen definiert die Amplitude und Phase für den Punkt, an dem der Cursorbalken die Kurvenform schneidet.

Hinweis

Auf Kurvenformbildschirmen handelt es sich bei der dargestellten Frequenz um die Grundfrequenz. Dies gilt normalerweise auch dann, wenn das gemessene Signal eine individuelle Oberwelle mit einer Amplitude größer als die der Grundfrequenz enthält (wie etwa die dritte Oberwelle eines Einfachstroms in einem 3-, 4-Draht-System, das nichtlineare Lasten versorgt). Um die Frequenz einer Oberwelle zu erhalten, den Oberwellenbildschirm wählen und den Cursorpfeil mit Hilfe von  und  unter die betreffende Oberwelle positionieren.

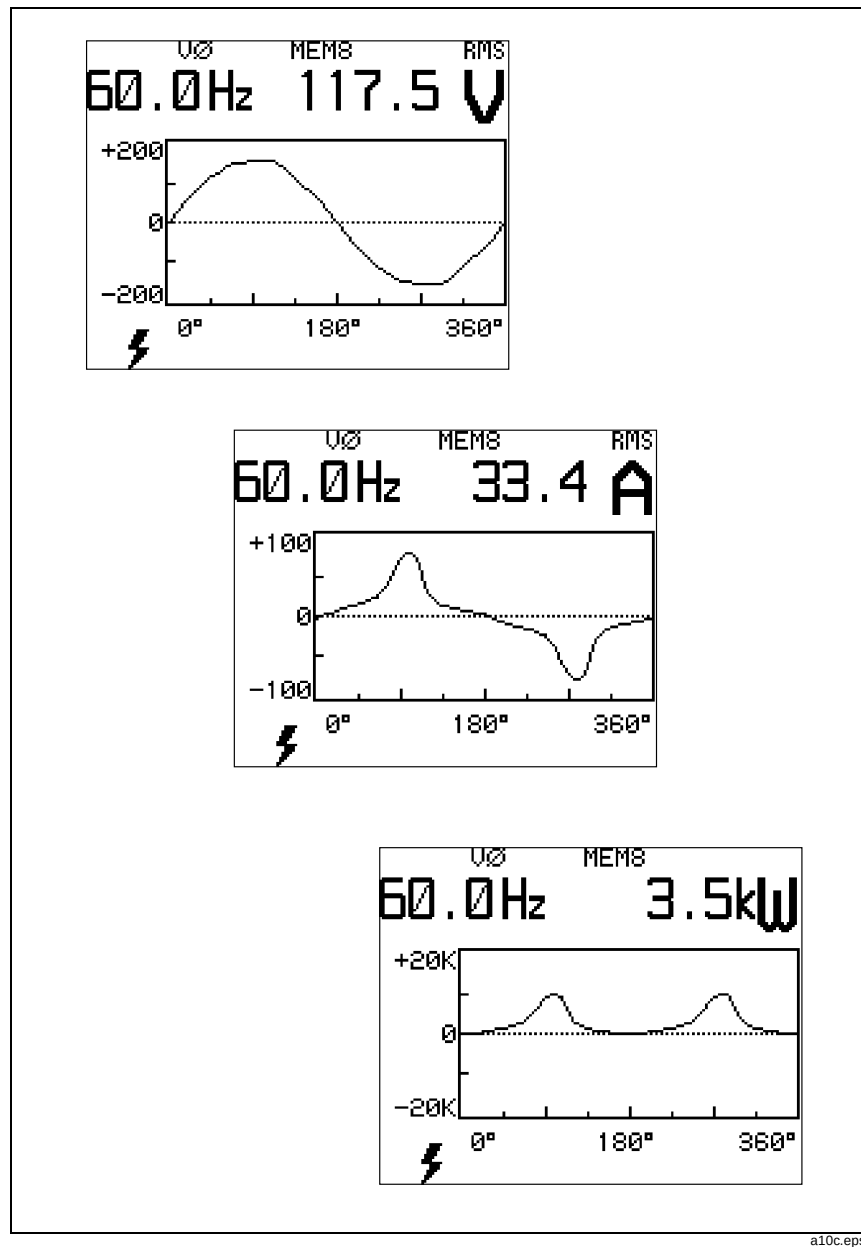


Abbildung 10. Kurvenformbildschirme

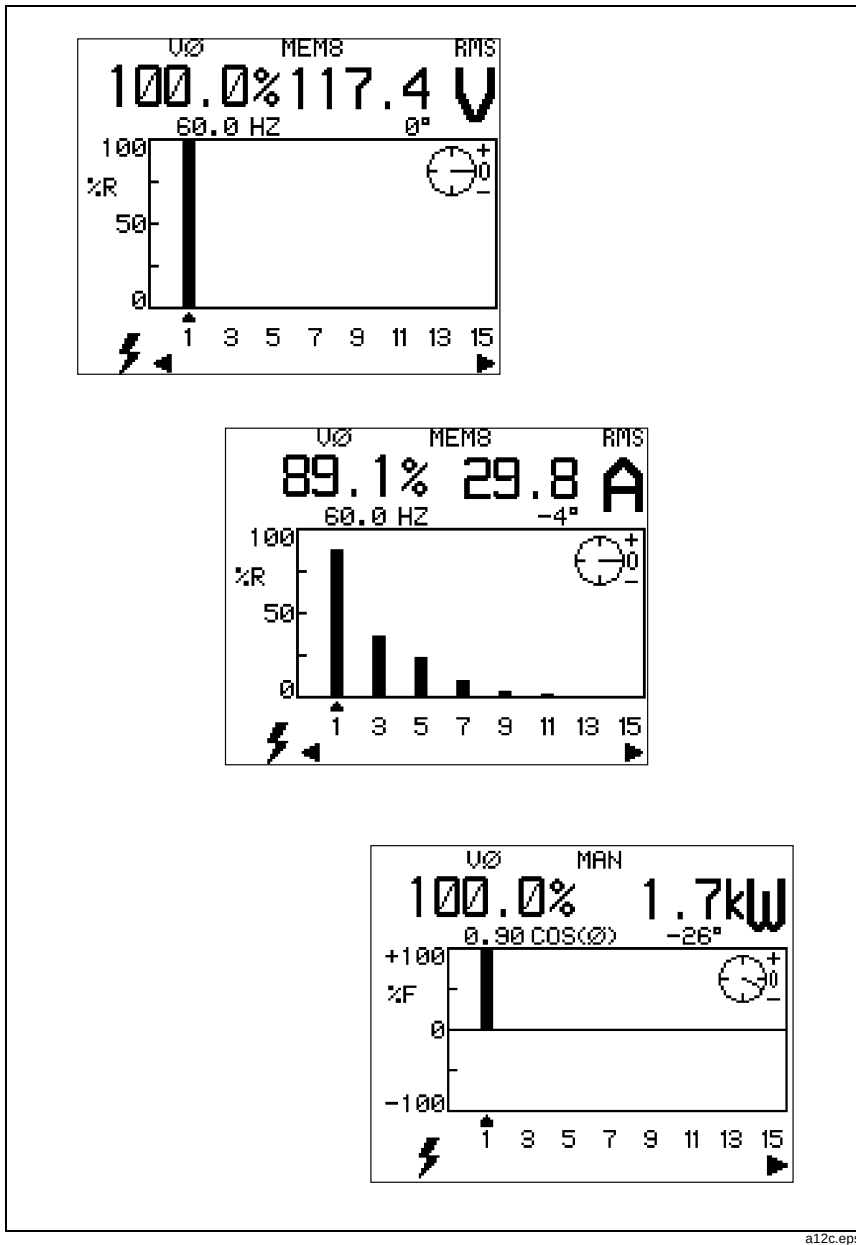
Bildschirmmodus “Oberwellen”

Der Bildschirmmodus “Oberwellen” (Abbildung 11) besteht aus mehreren Bildschirmen zur Darstellung von Amplitudenbalken für alle Oberwellen und Digitalinformationen über die gewählte Oberwelle zusammen. Zur Wahl einer Oberwelle den Cursor entlang der unteren Skala durch Drücken von  und  verschieben. DC, 1 (die Grundfrequenz) und Oberwellen 2 bis 15 erscheinen auf dem ersten Bildschirm. Oberwellen 16 bis 31 erscheinen auf dem zweiten Bildschirm. Um zwischen den Oberwellenbildschirmen umzuschalten,  drücken, wenn 15 auf dem ersten Bildschirm gewählt ist, oder  drücken, wenn 16 auf dem zweiten Bildschirm gewählt ist.

Der oben auf dem Bildschirm angezeigte Prozentsatz vergleicht die gewählte Cursoramplitude mit der Grundfrequenz (%F) oder mit dem Gesamteffektivwert (%R) (Grundfrequenz und alle Oberwellen). Das Prüfgerät zeigt auch die Amplitude der Cursorsauswahl an. Die Frequenz der gewählten Oberwelle wird unterhalb des Prozentsatzes in Hertz angezeigt.

Hinweis

Der Leistungsoberwellenbildschirm verwendet immer die %F- (Grundfrequenz) Definition.

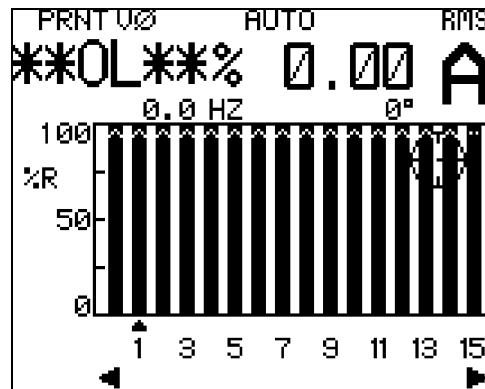


a12c.eps

Abbildung 11. Oberwellenbildschirme

Der Bildschirm zur Anzeige der Oberwellenüberlast (Abbildung 12) erscheint, wenn einer der folgenden Zustände herrscht:

- Kein Eingangssignal am Referenzphasenkanal. Es ist z.B. keine Eingangsspannung vorhanden, wenn $V \varnothing$ gewählt ist.
- Kein Eingangssignal auf einem der beiden Meßkanäle (Spannung oder Strom).



a11s.eps

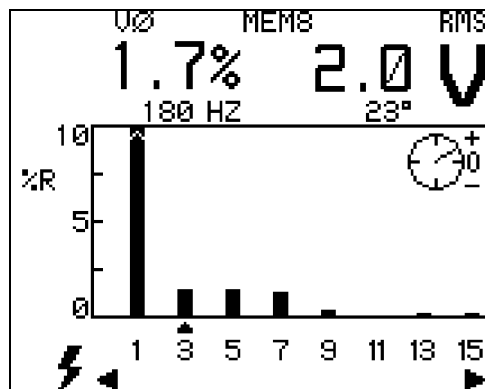
Abbildung 12. Bildschirm "Oberwellenüberlast"

Oberwellen-Zoommodus

Zur besseren Auswertung der Oberwelleninformationen ein gewähltes Oberwellenbalkendiagramm (Abbildung 13) mit Hilfe von RANGE skalieren. Bei diesem Modus wird die Balkendiagrammanzeige auf Basis des größten Oberwellenwerts automatisch auf 100%, 50%, 20% oder 10% skaliert; die Amplitude der Grundfrequenz wird vernachlässigt. Das Drücken der Taste RANGE auf Oberwellenbildschirmen wirkt sich nur auf die Anzeige und nicht auf die Steuerung des Meßbereichs aus. Um Meßbereiche zu ändern, muß die Anzeige in Kurvenform- oder Textbildschirmen sein.

Ein Pfeil oben auf dem Balken gibt an, daß die Oberwelle die Skala überschritten hat. Der Oberwellenprozentsatz und die Digitalwerte sind korrekt, auch wenn der Oberwellenbalken die Skala überschritten hat.

Die Cursorauswahl zeigt den Oberwellenprozentsatz und seinen Digitalwert an.

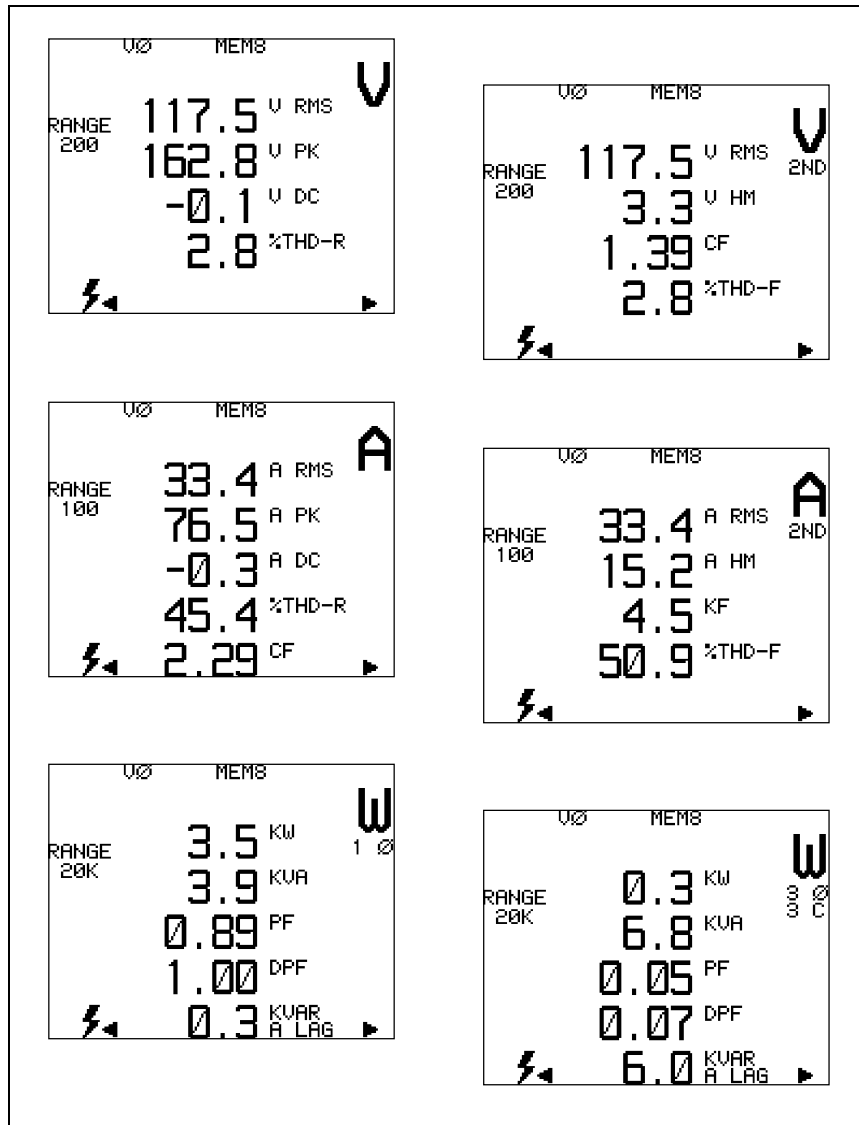


a84s.eps

Abbildung 13. Oberwellen-Zoombildschirm

Textbildschirmmodus

Textbildschirme (Abbildung 14) stellen Digitalinformationen für die vom Prüfgerät gemessenen oder berechneten Werte dar. Wenn Pfeile auf dem Haupttextbildschirm erscheinen, kann die Taste  zum Zugriff auf einen zweiten Textbildschirm verwendet werden. Für Leistung zeigt der Hauptbildschirm die Einphasenleistungsanzeige (1 ϕ) an. Der zweite Bildschirm (3 ϕ , 3C) zeigt die Schätzwerte für die Dreiphasengesamtleistung aufgrund einer Einphasenmessung an.



a13c.eps

Abbildung 14. Textbildschirme



Bildschirm "VA Check" (VA-Prüfung)

Durch Drücken der Taste  kann der Bildschirm "VA Check" jederzeit aufgerufen werden. Auf diesem Bildschirm werden Spannung (V) und Strom (A) einander grafisch gegenübergestellt. Um den Bildschirm "VA Check" zu beenden und zum Ausgangspunkt zurückzukehren, wird  ein zweites Mal gedrückt.

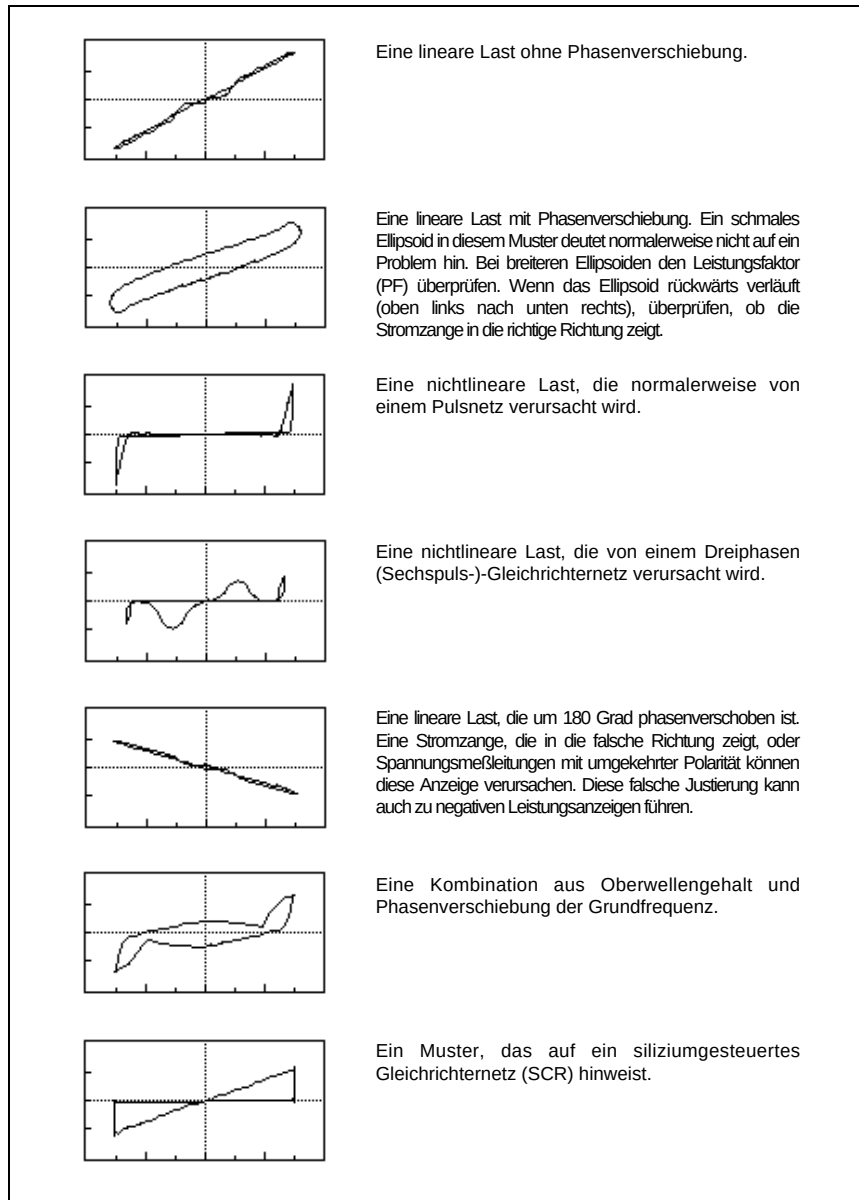
Das Prüfgerät zeigt auf diesem Bildschirm eine Periode der Grundfrequenz (Strom: vertikale Skala, Spannung: horizontale Skala) an. Das resultierende Diagramm kann die Form einer geraden Linie, einer gestuften Linie, eines Ellipsoids oder irgendeines anderen Musters annehmen, das man normalerweise auch auf einem Oszilloskop mit zwei Eingangskanälen sehen würde.

Der Bildschirm "VA Check" kann zur Darstellung der Phasenverschiebung der Grundfrequenz und zum Nachweis des Auftretens und der Stärke der durch Oberwellen verursachten Nichtlinearität verwendet werden. Unter Umständen zeigt der Bildschirm "VA Check" lediglich an, daß die Stromzange in die falsche Richtung geklemmt wurde. Abbildung 15 zeigt einige typische VA-Funktionsverläufe.

Wenn das Prüfgerät auf die automatische Bereichswahl (AUTO) eingestellt ist, werden die Bereiche für die vertikalen und horizontalen Skalen auf dem Bildschirm "VA Check" automatisch angepaßt, um eine sinnvolle Anzeige zu ermöglichen. Wenn das Prüfgerät auf manuelle Bereichswahl (MAN) gesetzt ist, sind beide Skalen (Bereiche) fest eingestellt; u.U. muß AUTO ( eine Sekunde lang drücken) oder ein geeigneter manueller Bereich für V oder A oder beide Funktionen gewählt werden (für jede Bereichsänderung  kurz drücken).

Hinweis

V- oder A-Bereiche können im VA-Prüfmodus nicht geändert werden.



n14c.eps

Abbildung 15. Typische VA-Funktionsverläufe

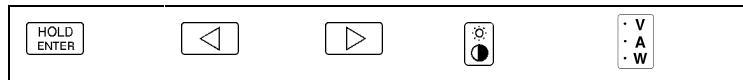
RECORD

Aufzeichnen von Messungen

RECORD drücken, um mit der Aufzeichnung der Werte für alle Meßfunktionen zu beginnen. Dann ◀ oder ▶ drücken, um durch die Bildschirme für die aktuell gewählte Funktion zu steuern. Im Aufzeichnungsmodus kann auch zwischen den Meßfunktionen umgeschaltet werden. (Abbildung 16 gibt einen Überblick über mögliche Aufzeichnungsbildschirme.) Für alle Funktionen zeigt das Prüfgerät Bildschirme in der folgenden Reihenfolge an:

- **NOW** Die aktuellen Werte. Dieser Bildschirm erscheint immer zuerst, wenn die Aufzeichnung gestartet wird.
- **MAX** Die seit Beginn der Aufzeichnung gemessenen Maximalwerte.
- **AVG** Der Mittelwert der seit Beginn der Aufzeichnung gemessenen Werte. (Mittelwerte werden nach einem kontinuierlichen Aufzeichnungsbetrieb von 48 Stunden nicht mehr aktualisiert.)
- **MIN** Die seit Beginn der Aufzeichnung gemessenen Minimalwerte.

Im Aufzeichnungsmodus sind nur die folgenden Tasten aktiv:



RECORD ein zweites Mal drücken, um die Aufzeichnung zu beenden. Dieser Vorgang vernichtet alle aufgezeichneten Werte und kehrt zum vorhergehenden Meßbildschirm zurück. Jedesmal wenn eine Aufzeichnung gestartet wird, beginnt das Prüfgerät mit der Aufzeichnung von neuen Werten.

Das Prüfgerät verliert aufgezeichnete Werte, wenn sich die Batterien ganz entladen. Falls das Symbol während einer Aufzeichnung aufleuchtet, alle wichtigen Werte aufschreiben. (Bei Alkalibatterie ist dafür reichlich Zeit vorhanden. NiCd-Batterien entladen sich viel schneller, wenn einmal aufleuchtet.) Das Austauschen der Batterie löscht den Aufzeichnungsspeicher.

12 verschiedene Aufzeichnungsbildschirme können aufgerufen werden: NOW, MAX, AVG und MIN für Spannungs- (V), Strom- (A) und Leistungsmeßfunktionen (W). Abbildung 16 gibt einen Überblick über die verfügbaren Aufzeichnungsmessungen und -berechnungen je Funktion.

Hinweis

Der Aufzeichnungsmodus arbeitet nur mit einphasigen Daten (ungefähr einmal pro 500 ms). Die Erfassung von transientem Strom oder einzelnen Ereignissen wird nicht unterstützt.

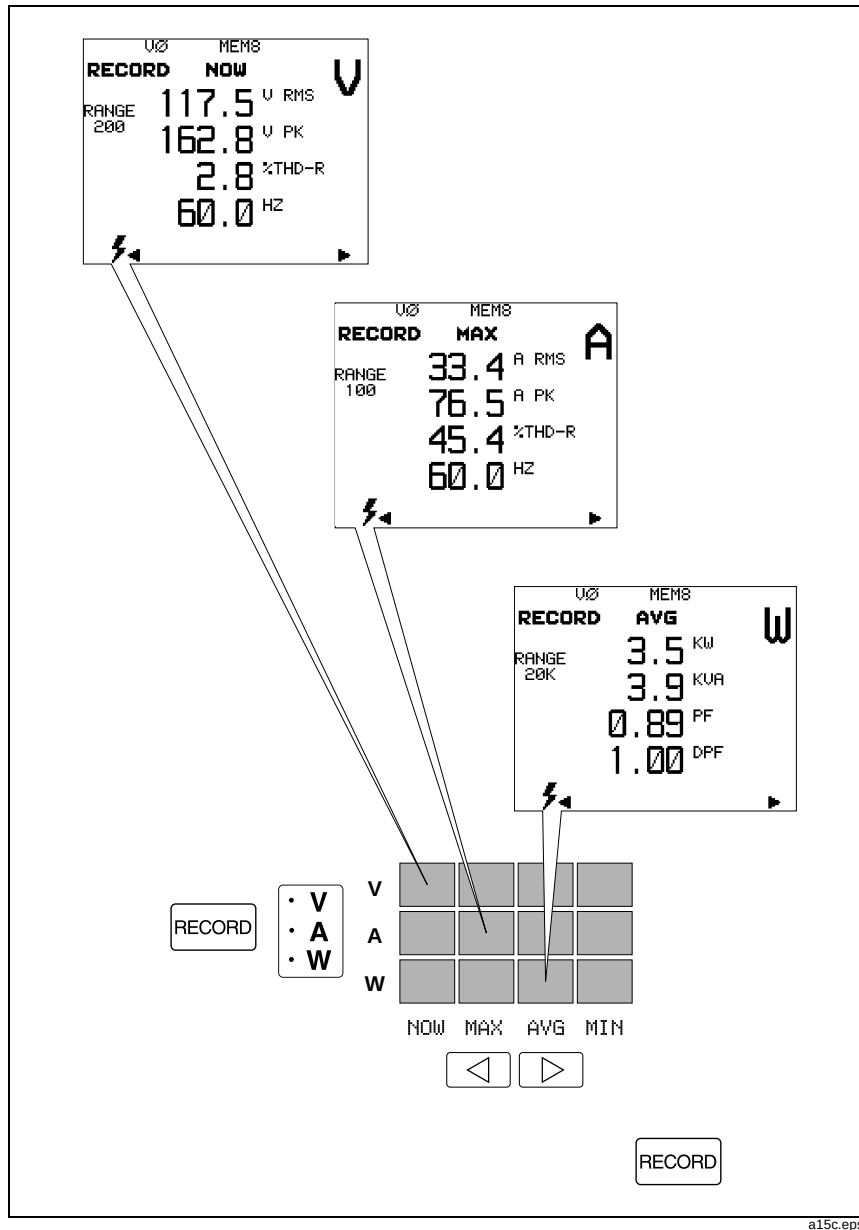


Abbildung 16. Aufzeichnungsbildschirme



Einschaltkonfiguration

Das Prüfgerät verfügt über zwei Konfigurationsarten: die Standardkonfiguration und die Einschaltkonfiguration. Die Standardkonfiguration, die in das Prüfgerät einprogrammiert ist und immer aufgerufen werden kann, setzt sich aus folgenden Einstellungen zusammen:

- FCN $\sqrt{}$ Spannungsfunktion gewählt.
- DISP WAVE Bildschirmmodus "Kurvenform" gewählt.
- THD %RMS Die gesamte nichtlineare Verzerrung wird als Prozentsatz des Gesamteffektivwerts berechnet.
- CLAMP 80I-500S Die 80i-500s-Stromzange ist gewählt. OTHER (ANDERES) spezifiziert irgendeine andere Stromzange als die 80i-500s. Das Prüfgerät wurde zur Kompensation für die 80i-500s-Stromzange oder zur Lieferung eines flachen Kurvenverlaufs für andere Zangen kalibriert.
- $\emptyset$ REF $\sqrt{}$ Spannung als Referenzphase gewählt.

Für Modell 41B ist KBAUD 9,6 und EPSON die Standardkonfiguration für Drucken oder Senden. Das Prüfgerät wählt beim Einschalten immer die automatische Bereichswahl.

Die Einschaltkonfiguration, die ursprünglich der Standardkonfiguration entspricht, kann geändert werden, indem geeignete Einträge auf dem Konfigurationsbildschirm vorgenommen werden. Jedesmal wenn das Prüfgerät eingeschaltet wird, wird es auf die Einschaltkonfiguration gesetzt. Zur Änderung der Einschaltkonfiguration folgendermaßen vorgehen:

1. drücken, während gleichzeitig gedrückt wird, um das Prüfgerät einzuschalten. Der Konfigurationsbildschirm erscheint. (Siehe Abbildung 17.)
2. und drücken, um verschiedene Einträge auf der gleichen Zeile hervorzuheben. drücken, um die hervorgehobenen Einträge zu wählen und zur nächsten Zeile vorzurücken.
3. Um den Bildschirm zu beenden, drücken, um den in der letzten Zeile hervorgehobenen Eintrag zu wählen und alle hiermit vorgenommenen Einstellungen zu speichern. Das Prüfgerät beginnt den Normalbetrieb mit diesen Einstellungen. Außerdem wird das Prüfgerät

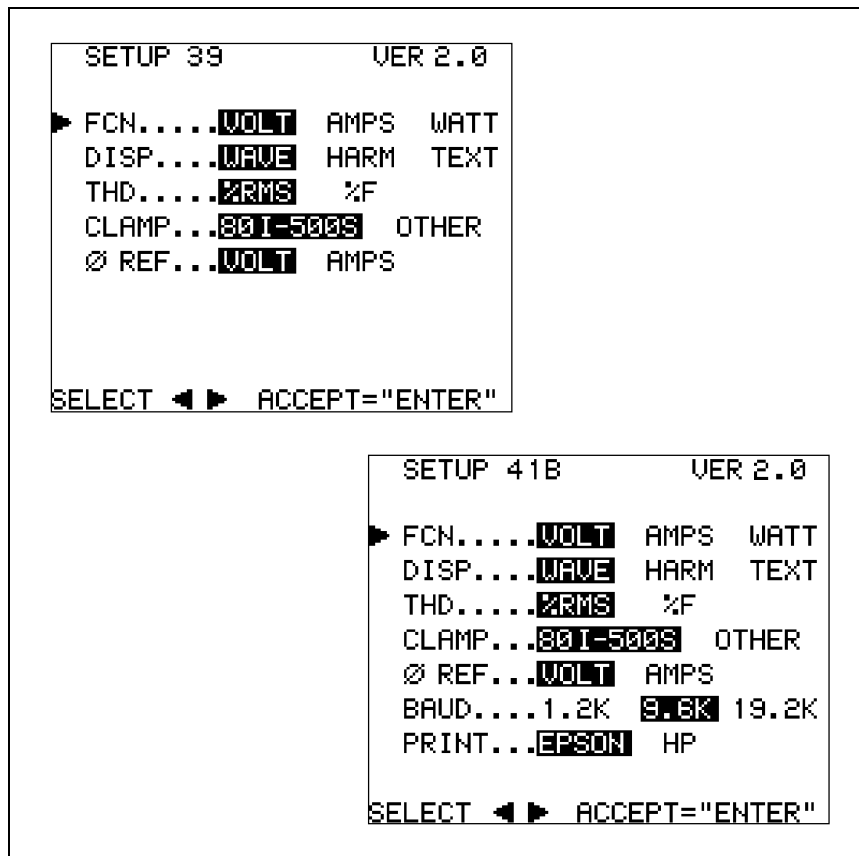
39/41B

Bedienungs-Handbuch

beim nächsten Einschaltvorgang automatisch auf diese Einstellungen gesetzt.

Um den Bildschirm zu beenden, ohne Änderungen vorzunehmen,  drücken, um alle Auswahlzeilen zu durchlaufen.

4. Um die Standardkonfiguration wiederherzustellen,  drücken, während gleichzeitig  gedrückt wird. (Bei Modell 41B löscht dieser Vorgang auch den Kurvenformspeicher.)



a16c.eps

Abbildung 17. Konfigurationsbildschirme

MEMORY

Speichern und Abrufen von Meßergebnissen (Modell 41B)

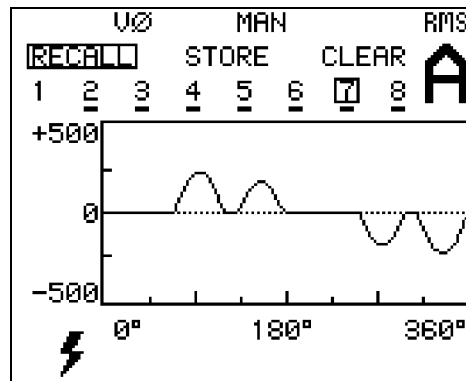
Modell 41B ermöglicht die Speicherung von maximal acht Kurvenformen (und zugehöriger Daten) für Spannung und Strom. Daten, die am Einsatzort erfaßt wurden, können zur späteren Anzeige und Auswertung abgerufen werden. (Wenn mehrere Kurvenformen auf diese Weise gespeichert wurden, empfiehlt es sich, ein schriftliches Protokoll anzulegen, in dem die Kurvenformen mit einer Nummer gekennzeichnet sind.)

Eine Messung wird vom Prüfgerät in Form von Digitaldaten gespeichert. Alle zugehörigen Kurvenform-, Oberwellen- und Textbildschirminformationen, mit Ausnahme der Aufzeichnungsfunktion, können beim Abrufen der Kurvenform erneut erzeugt werden.

Die Kurvenformen werden vom Prüfgerät im nichtflüchtigen Speicher gespeichert. Die gespeicherten Kurvenformen werden durch eine schwache Batterie oder einen Batterieaustausch nicht beeinträchtigt.

Zum Speichern und Abrufen von Meßergebnissen folgendermaßen vorgehen (siehe Abbildung 18):

1.  drücken, um den Kurvenformspeicherbildschirm aufzurufen. Das Prüfgerät hält die aktuelle Kurvenform fest und zeigt den in Abbildung 18 dargestellten Bildschirm an.
2.  oder  drücken, um die gewünschte Funktion zu wählen **RECALL (ABRUFEN)**, **STORE (SPEICHERN)** oder **CLEAR (LÖSCHEN)**). Dann  drücken.
3. Eine der acht Speicherstellen (Feld 1 bis 8) durch Drücken von  oder  wählen. Eine belegte Speicherstelle wird durch eine unterstrichene Ziffer gekennzeichnet.



a17s.eps

Abbildung 18. Speicherbildschirm

4. Einen Kurvenformsatz (und zugehörige Daten) in der gewählten Speicherstelle durch Drücken der Taste **SPEICHERN (STORE)**. Wenn die Speicherstelle leer war, ist die Speicherstellenummer jetzt unterstrichen. Falls die Nummer bereits unterstrichen war, wird die alte Kurvenform durch den Befehl **STORE** überschrieben.

Die gewählte Speicherstelle (Kurvenform und zugehörige Daten) von der gewählten Speicherstelle durch Drücken der Taste **LÖSCHEN (CLEAR)**.

Die gewählte Speicherstelle zur direkten Anzeige des Inhalts durch Drücken der Taste **ABRUFEN (RECALL)**.

In allen drei Fällen hält das Prüfgerät die zur zuletzt angezeigten Kurvenform zugehörigen Daten auf dem Speicherbildschirm fest und kehrt zum vorherigen Anzeigemodus zurück. Bei aktiver Hold-Funktion können verschiedene Darstellungen und Berechnungen der Kurvenform durch Auswahl verschiedener Meßfunktionen und Bildschirmmodi aufgerufen werden. Die Daten können auch an einen PC oder Drucker gesendet werden.

5. Um die Speicheranzeige zu beenden und zum aktiven Anzeigemodus zurückzukehren, die Taste drücken.

Hinweise

Um alle Speicherstellen zu löschen, die Taste gedrückt halten, während gleichzeitig die Taste gedrückt wird.

MAX-, **AVG**- und **MIN**-Daten können im **RECORD**-Modus nicht in einer Speicherstelle gespeichert werden.

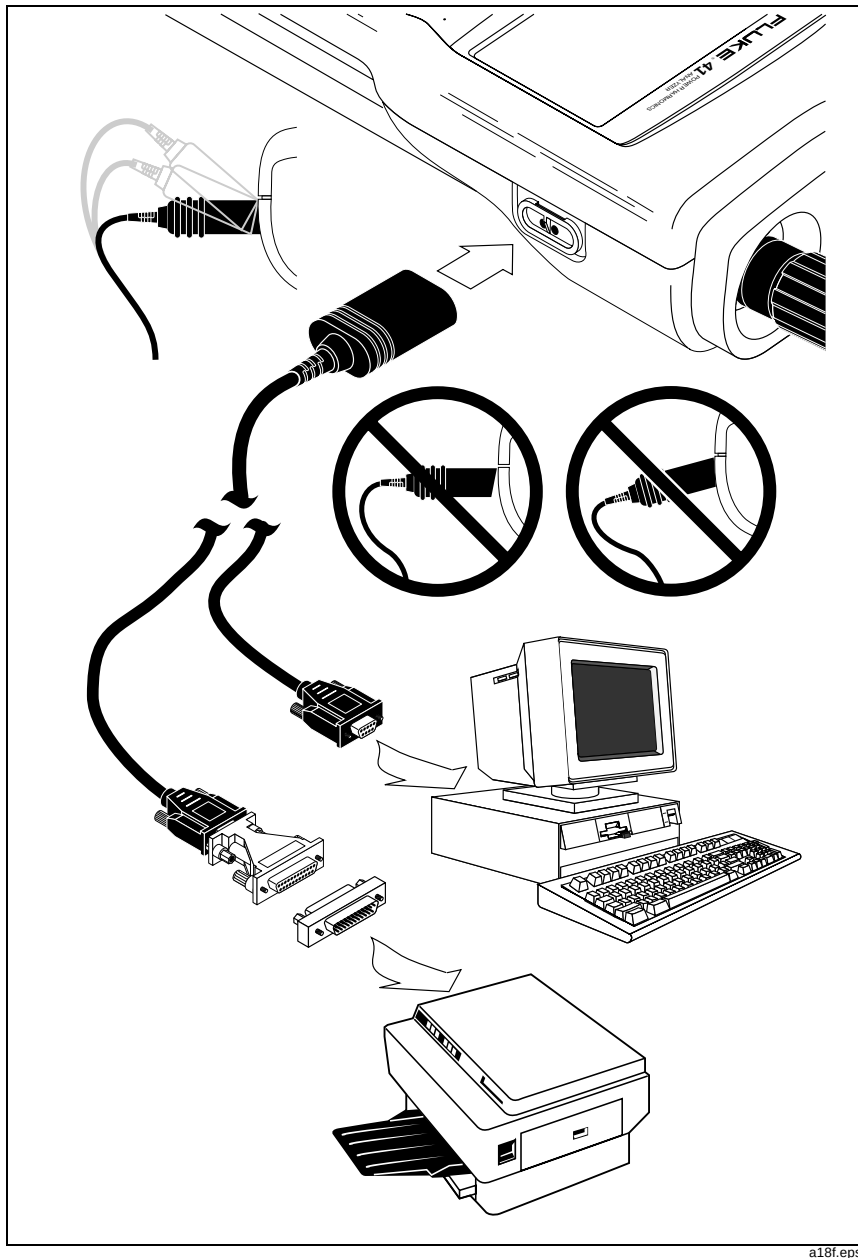
Serielles Kabel (Modell 41B)

Modell 41B kommuniziert mit einem PC oder Drucker (Abbildung 19) über eine isolierten RS-232-Schnittstelle. Ein 9-poliges Schnittstellenkabel, ein Adapter von 9-polig zu 25-polig und ein Adapter von 25-polig zu 25-polig ermöglichen eine Reihe von Anschlußmöglichkeiten. Wenn die Taste  oder  gedrückt oder ein entsprechender Befehl vom PC gesendet wird, werden die Daten vom Prüfgerät über die RS-232-Schnittstelle ausgegeben.

Hinweis

Beim korrekten Anschluß an das Modell 41B muß die mit der Aufschrift “Optical Interface RS-232-C” beschriftete Seite des optischen Schnittstellenkabels nach oben zeigen.

Die Baudrate kann auf dem Konfigurationsbildschirm auf 1, 2, 9, 6 oder 19,2 KBAUD eingestellt werden. Die anderen Parameter sind wie folgt festgelegt: 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stoppbit und keine Parität.



a18f.eps

Abbildung 19. Serielle Datenübertragung (Modell 41B)

PRINT

Drucken (Modell 41B)

Das Drücken der Taste  bewirkt, daß die Daten des aktuellen Bildschirms an einen Drucker gesendet werden. Die Druckerkompatibilität wird auf dem Konfigurationsbildschirm als Epson oder HP eingestellt.

Das Prüfgerät zeigt PRNT an, und die folgende Meldung erscheint:

```
* PRINTING *  
PRESS ANY KEY TO STOP
```

Eine beliebige Taste drücken, um den Druckvorgang abubrechen; alle Taste kehren dann zu ihren Normalfunktionen zurück.

SEND

Übertragung an einen Drucker oder (Modell 41B)

 drücken, um die Rechenergebnisse an einen Drucker oder PC zu senden. Modell 41B stoppt die Ausgabe, nachdem ein einzelner Satz von Rechenergebnissen gesendet wurde. Bei einer Baudrate von 9600 Baud benötigt das Prüfgerät einige Sekunden um einen typischen Satz von Rechenwerten (1120 Byte) auszugeben.

Hinweis

Die Tasten  oder  nicht drücken, wenn der Druckvorgang stattfindet oder die FlukeView-41-Software aktiv ist. In beiden Fällen unterbricht das Drücken von  oder  die Datenübertragung.

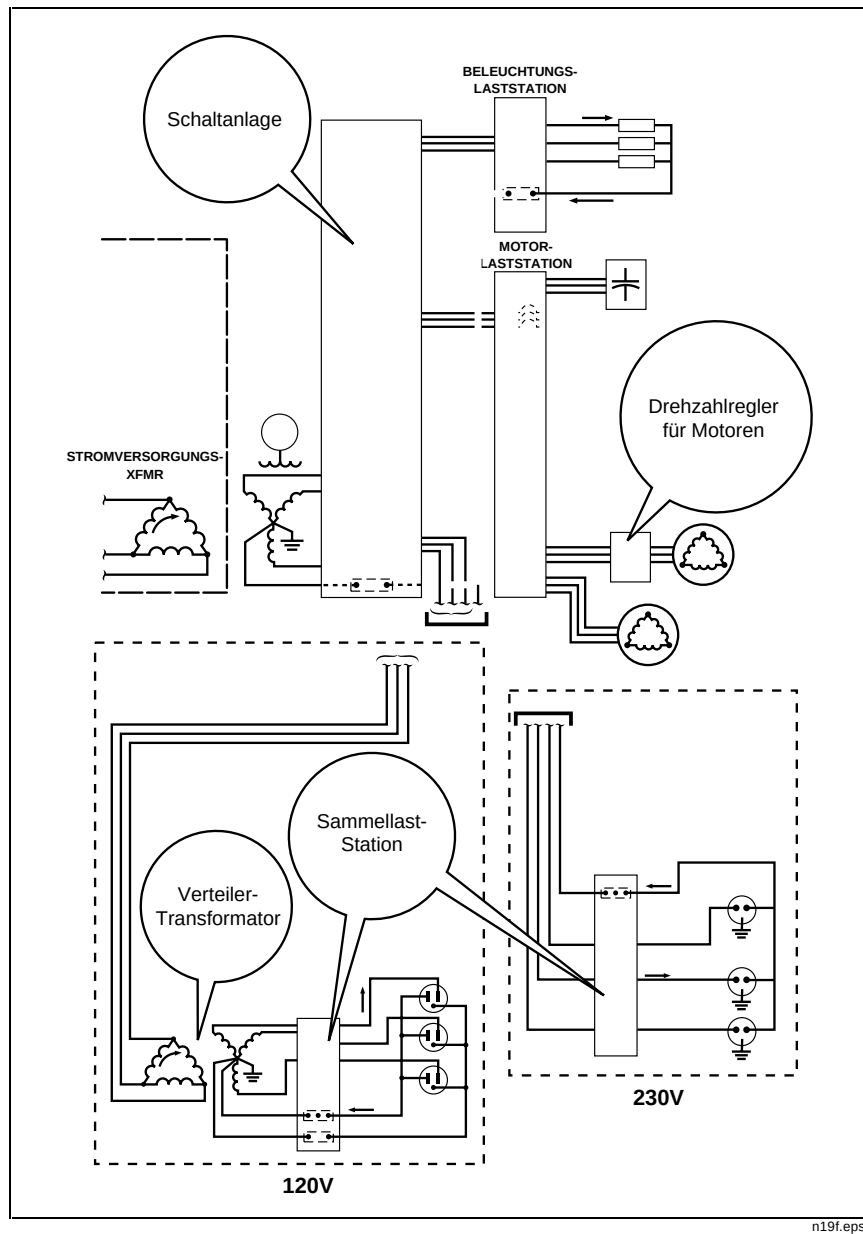
Benutzen der PC-Software mit dem Prüfgerät (Modell 41B)

Die FlukeView®-41-Software wird für Windows-Ebene zur Verfügung gestellt. Bitte die mit der Software gelieferten Betriebsanleitungen lesen.

Anwendungsgebiete

Warnung

Um einen elektrischen Schlag und/oder die Beschädigung des Geräts zu vermeiden, beim Anschluß von Krokodilklemmen an stromführende Komponenten mit Bedacht vorgehen. Die Backen der Krokodilklemmen können einen Kurzschluß zwischen naheliegenden stromführenden Teilen verursachen. Bei erhöhten Spannungen keine Anschlüsse an Speiseschienen oder Stromschienen vornehmen. Wenn möglich Anschlüsse stets an der Ausgangsseite eines Schutzschalters herstellen, da dieser für einen besseren Kurzschlußschutz sorgt.

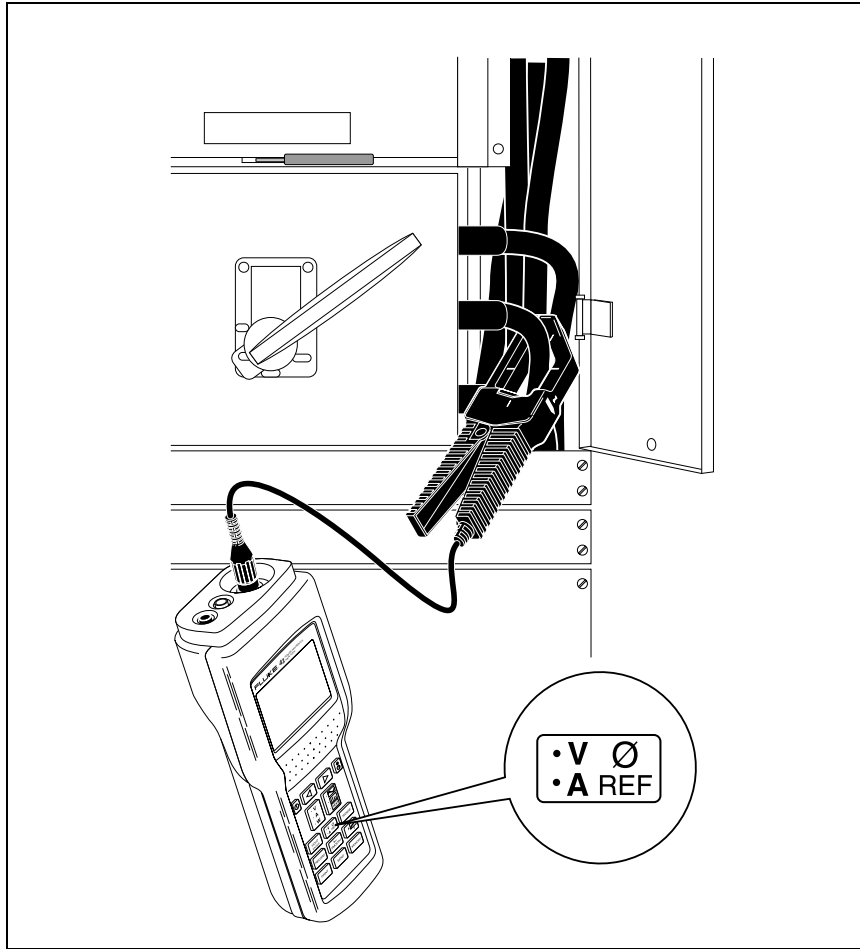


n19f.eps

Abbildung 20. Typische Anwendungsgebiete

Schaltanlage (Haupteingang)

Messung von Strom, Lastsymmetrie und gesamter nichtlinearer Verzerrung.
Siehe Abbildung 21.  drücken, um Strom (A) als Referenzphase für die Anzeige zu wählen.



a20f.eps

Abbildung 21. Schaltanlage

Verteilertransformator

Messung von Leistungsfaktor, K-Faktor, Strom, Einfachstrom, Einfachfrequenz und Lastsymmetrie zwischen Phasen. Siehe Abbildungen 22 und 23.

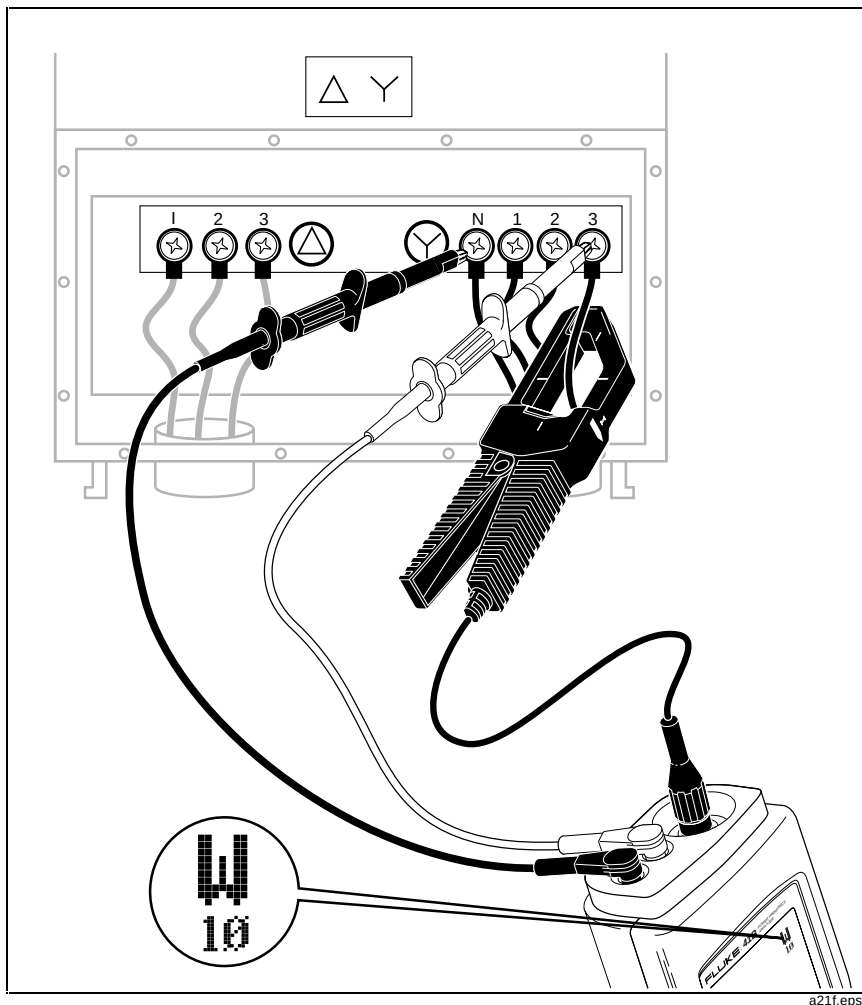


Abbildung 22. Verteilertransformator (Textbildschirm für Leistung (10))

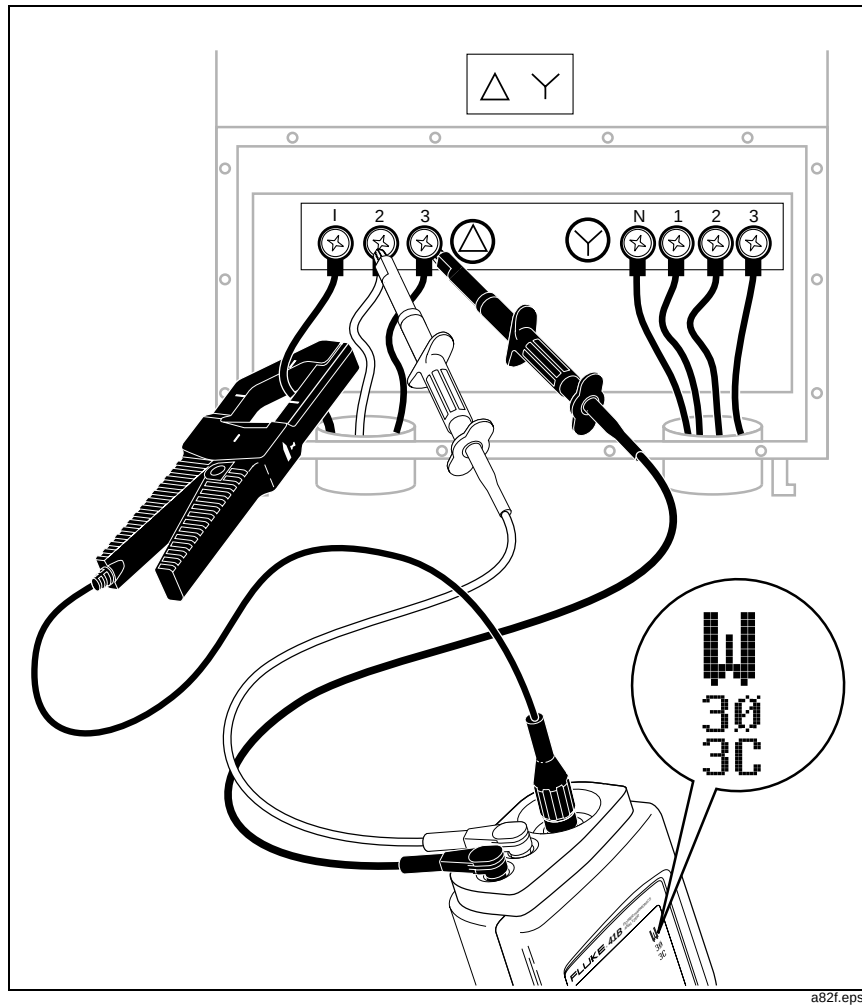


Abbildung 23. Verteilerttransformator (Textbildschirm für Leistung (3Ø, 3C))

Verteilerstation für elektronische Geräte

Wenn Anschlüsse am Schutzschalter vorgenommen werden, den Schutzschalter immer zuerst ausschalten. Dann die Krokodilklemmen an der Ausgangsklemme des Schutzschalter mit einem kurzen isolierten Draht anschließen (siehe Abbildung 24).

Überstrom messen (Auslösen von Schutzschaltern) und andere allgemeine Messungen (wie etwa die Stromstärke) für jeden Schaltkreis durchführen. Symmetrie zwischen Phasen, Einfachstrom und Einfachfrequenz und nichtlineare Verzerrung messen.

Eingangsstrom, Crest-Faktor und Oberwellen für PC, Kopiergerät, Drucker und einphasige UPS (unterbrechungsfreie Stromversorgung) messen. Die meisten elektronischen Geräte sind aufgrund des Einsatzes von Schaltnetzteilen nichtlinear.

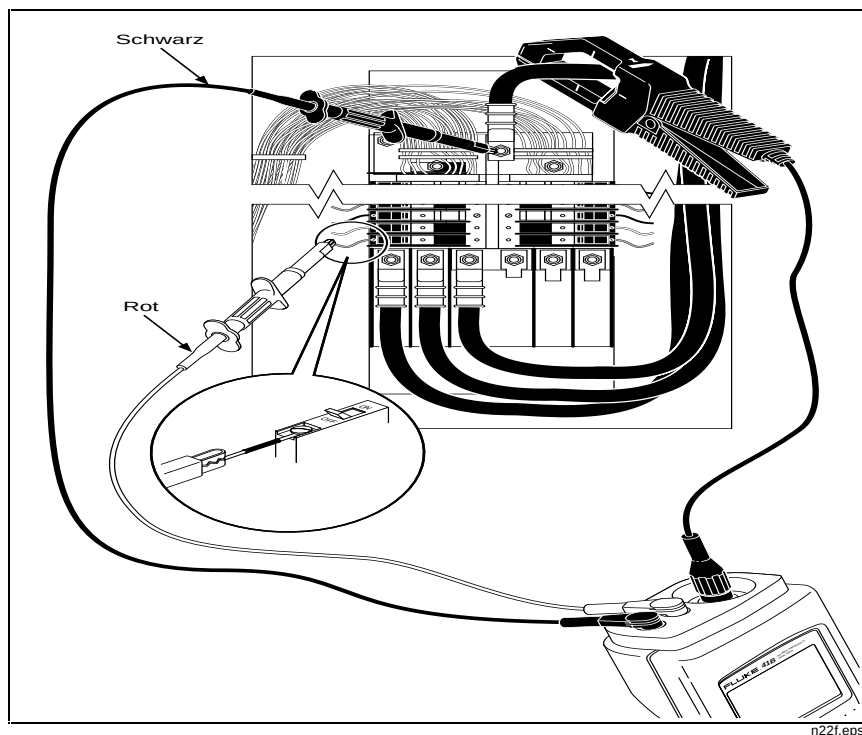
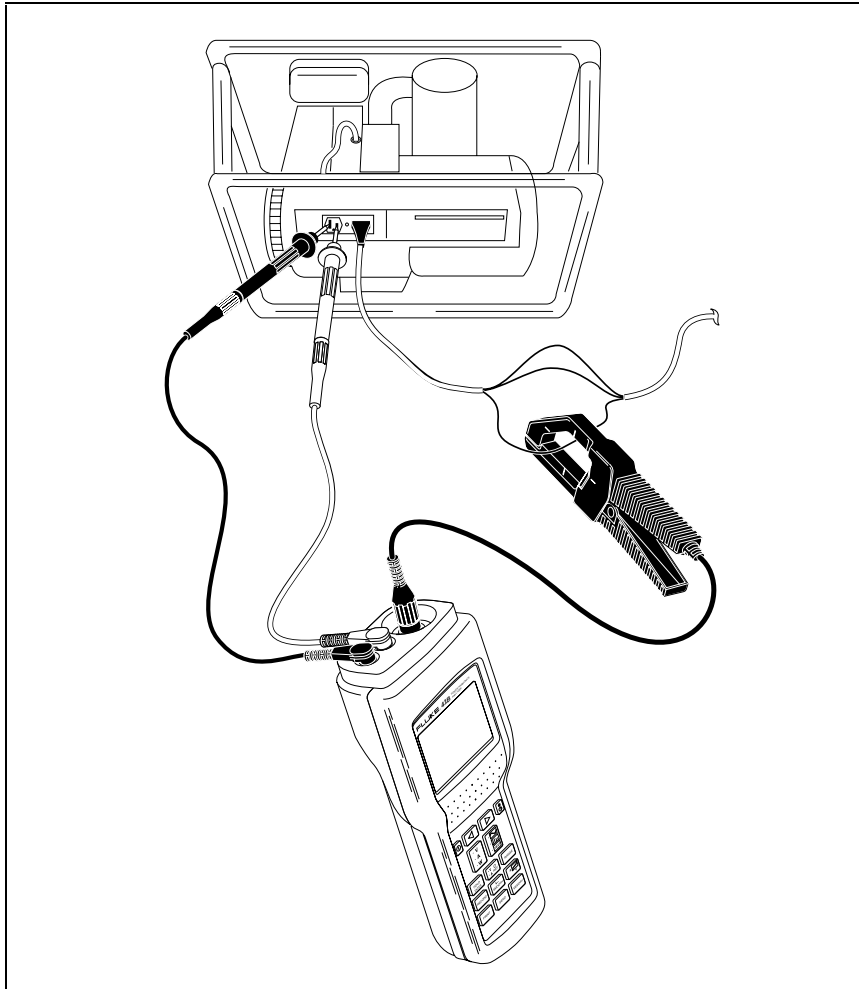


Abbildung 24. Elektrische Schalttafel (Einfachstrommessung)

Generator

Messung von Überstrom, Eigenfrequenz (zur Einstellung der Generatordrehzahl) und andere allgemeine Messungen. Siehe Abbildung 25. (Kleiner Generator abgebildet.)

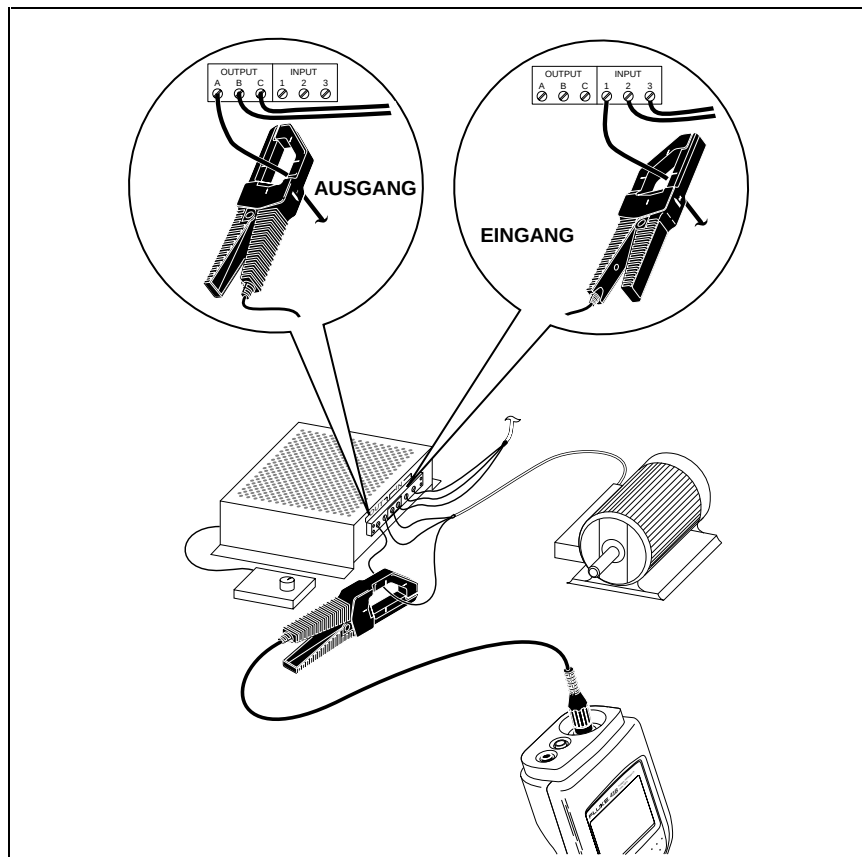


a23f.eps

Abbildung 25. Generator

Drehzahlregler für Motoren

Messung des Eingangs- und Ausgangsstroms sowie der Stromfrequenz. Siehe Abbildung 26. Das Prüfgerät misst die Ausgangsstromfrequenz des Antriebs. (Der Ausgangsstrom ermöglicht die stabilste Frequenzmessung.) Eingangsleistung und Oberwellenstrom können ebenfalls gemessen werden.  drücken, um Strom $\hat{A}$ als Anzeigereferenz zu wählen.



n24f.eps

Abbildung 26. Drehzahlregler für Motoren

Wartung durch den Benutzer

Reinigung

Das Prüfgerät mit einem feuchten Tuch und milden Reinigungsmittel reinigen. Scheuermittel, Lösungen oder Alkohol nicht verwenden.

Austauschen der Sicherung

Das Prüfgerät ist mit elektronisch geschützten Eingängen ausgestattet; es werden keine Sicherungen benötigt.

Austauschen der Batterie

Warnung

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, die Spannungsmeßleitungen und die Stromzange entfernen, bevor die Batterien ausgetauscht werden.

Alle Anschlüsse des Prüfgeräts müssen abgetrennt werden, bevor es zur Einstellung, zum Batterieaustausch, zur Wartung oder Reparatur geöffnet werden kann.

Das Prüfgerät ist mit vier Alkali-C-Zellen (mitgeliefert) ausgestattet. Es können auch vier wiederaufladbare NiCd-Batterien verwendet werden (diese werden nicht mitgeliefert und müssen vom Benutzer bereitgestellt werden). (Das Prüfgerät ist nicht für eine interne Aufladung ausgerüstet.)

Hinweis



Alte NiCd-Batterien sollten von einer qualifizierten Recycling- oder Schadstoffentsorgungsstelle entsorgt werden. Informationen zum Recycling können bei einer autorisierten Fluke-Servicestelle eingeholt werden.

Beim Austauschen der Batterien folgendermaßen vorgehen (siehe Abbildung 27):

1. Durch Drücken von  ausschalten.
2. Die Spannungsmeßleitungen und die Stromzange an den Meßpunkten (zuerst) und dann am Prüfgerät (als zweites) abtrennen.
3. Das Prüfgerät mit der Vorderseite nach unten auf eine nichtscheuernde Oberfläche legen. Beide Schrauben mit einem Schraubenzieher lockern.

4. Die Batterieabdeckung vom Meßgerät abheben.
5. Die C-Zellen (Alkali oder wiederaufladbare NiCd) wie in Abbildung 24 dargestellt ersetzen. Die im Batteriefach angegebene Polarität beachten.
6. Die Batterieabdeckung wieder mit den zwei Schrauben befestigen.

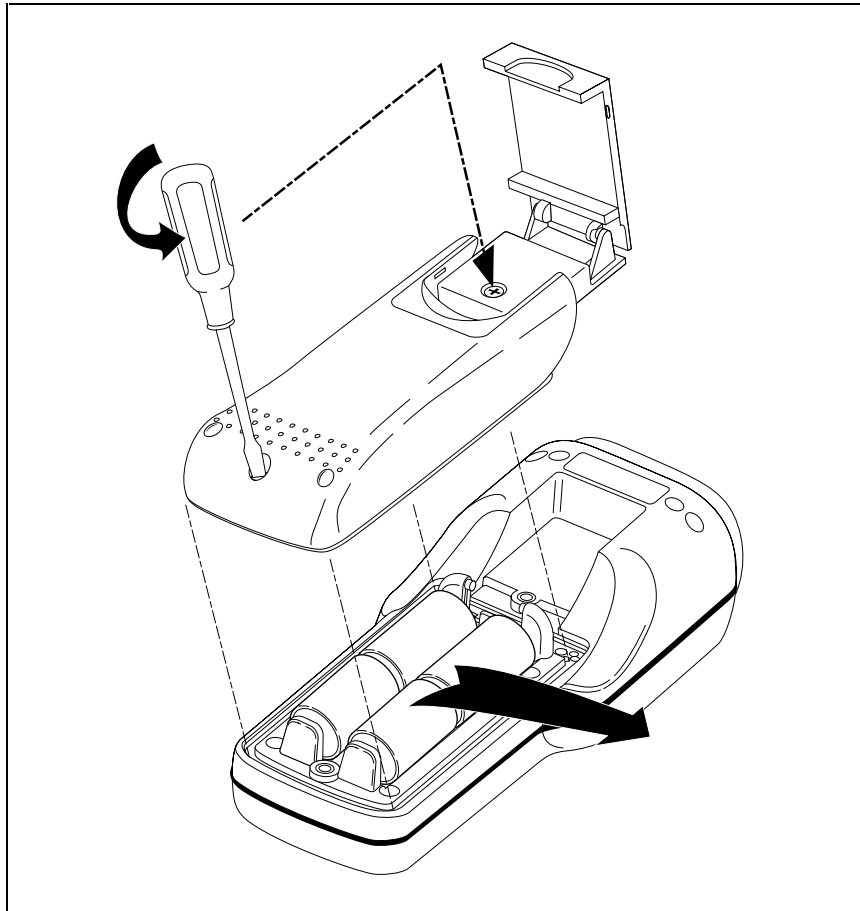


Abbildung 27. Austauschen der Batterie

Funktionsprüfung

Die Meßbarkeit von Spannung, Strom und Leistung mit Hilfe einer der in diesem Handbuch angegebenen Anwendungen prüfen. Zur Durchführung

einer vollständigen Funktionsprüfung bitte im Service-Handbuch nachschlagen (Teilenr. 601044).

Wenn die Anzeige beim Einschalten blinkt oder nicht erscheint

Wenn die Anzeige beim Einschalten blinkt oder nicht erscheint, kann dies durch eine niedrige Kontrasteinstellung verursacht werden. Wenn keines der folgenden Verfahren Abhilfe leistet, den Abschnitt "Falls das Prüfgerät nicht funktioniert" für Anweisungen bezüglich der Rückgabe des Geräts zur Reparatur lesen.

Wenn ein dunkles Testmuster auf dem Meßgerät erscheint und dann abgeblendet wird:

 drücken, dann  für einige Sekunden gedrückt halten. Eine normale Bildschirmanzeige sollte erscheinen. Den Kontrast wie gewünscht einstellen, dann  erneut drücken, um die Einstellung zu speichern.

Wenn die Anzeige leer ist (nicht dunkel blinkt):

Die Batterien überprüfen und austauschen, falls sie weniger als 1,1V anzeigen. Wenn die Anzeige trotzdem leer bleibt, den Abschnitt "Falls das Prüfgerät nicht funktioniert" für Anweisungen bezüglich der Rückgabe des Geräts lesen.

Falls das Prüfgerät nicht funktioniert

Falls das Prüfgerät nicht funktioniert, folgende Überprüfungen durchführen:

- Das Gehäuse auf etwaige Schäden überprüfen. Falls irgendein Schaden festgestellt wird, eine Fluke-Servicestelle anrufen. (Eine Liste aller Servicestellen befindet sich am Ende dieses Handbuchs.)
- Wird ein stromführender Schaltkreis gemessen? Die Messung auf einem Schaltkreis durchführen, der nachweislich stromführt.
- Die Batterien, Meßleitungen und Stromzange überprüfen. Falls erforderlich, irgendeine dieser Komponenten austauschen.
- In den entsprechenden Abschnitten dieses Handbuchs nachsehen, um sicherzustellen, daß das Prüfgerät korrekt bedient wird.
- Bei Strommessungen ohne angeschlossene Spannungsmeßleitungen muß A $\varnothing$ als Referenzphase gewählt werden (siehe Tabelle 1).

Falls das Prüfgerät trotzdem nicht funktioniert, die Einheit ordentlich verpacken und frankiert an die nächste Servicestelle schicken. Eine Beschreibung des Problems beilegen. Fluke übernimmt keine Verantwortung für Transportschäden.

Ein unter Garantie stehendes Prüfgerät wird von Fluke nach eigener Wahl entweder repariert oder ersetzt. Das Prüfgerät wird kostenlos zurückgeschickt. Garantiebedingungen befinden sich auf der Garantiekarte. Nach Ablauf der Garantiefrist wird Fluke das Prüfgerät für eine feststehende Gebühr reparieren und zurückschicken. Informationen und Preise können bei der nächsten Servicestelle eingeholt werden. (Eine Liste aller Servicestellen befindet sich am Ende dieses Handbuchs.)

Zubehör und Ersatzteile

Service-Handbuch

Die Bestellnummer für das Servicehandbuch lautet 601044.

Zubehör

Eine Liste des mit dem Prüfgerät gelieferten Standardzubehörs ist im Abschnitt “Auspacken des Geräts” weiter vorne in diesem Handbuch gegeben. Folgendes Zubehör kann wahlweise bestellt werden:

- 80i-1000s Wechselstromzange
- C41s Tragetasche

39/41B*Bedienungs-Handbuch***Ersatzteile**

Teile, die vom Benutzer ausgetauscht werden können, sind in Tabelle 5 gegeben. Eine vollständige Liste aller Ersatzteile findet sich im Service-Handbuch.

Tabelle 5. Ersatzteile

Beschreibung	Fluke- Teilenr.	Menge
Batterie (je Stück, C-Zelle, 4 erforderlich)	423582	1
Batterieabdeckung (mit Schrauben)	936807	1
Haken (Kippständer)	936810	1
Seriell RS-232-Kabel und Adapter (Modell 41B)	936856	1
FlukeView-41-Windows- Englisch Software (Modell 41B)	936880	1
Bedienungsanleitung, Fluke 39/41B (Englisch)	482287200916	1
Bedienungsanleitung, Fluke 39/41B (Französisch)	482287200918	1
Bedienungsanleitung, Fluke 39/41B (Deutsch)	482287200917	1
Bedienungsanleitung, Fluke 39/41B (Spanisch)	482287200921	1
Bedienungsanleitung, Fluke 39/41B (Italienisch)	482287200919	1
Bedienungsanleitung, FlukeView-Anwendung	600855	1
Kurzanleitung, Fluke 39/41B	107653	1
Service-Handbuch, Fluke 39/41B	601044	1
80i-500s-Wechselstromzange		1
TL24-Meßleitungssatz		1
TP 20-Meßzangensatz		1
AC 20-Prüfklemmensatz		1
80i-1000s-Wechselstromzange (wahlweise)		-
C41s-Tragetasche (wahlweise)		-
⚠️ ☐ Nur die angegebenen Ersatzteile verwenden.		

Technische Angaben

Die elektrischen Angaben sind für einen Temperaturbereich von 18°C bis 28°C für einen Zeitraum von einem Jahr ab Kalibrierung gültig.

Genauigkeit wird als $\pm$ [(% der Anzeige) + [Anzahl von Einheiten in der niedrigsten Stelle)].

Frequenzbereich, Grundfrequenz

6-65 Hz und Gleichstrom

Minimale Eingangspegel

5V RMS oder 1A RMS

Spannungsmessungen (True RMS)

Eingangsbereich: 5,0V bis 600V eff. (AC + DC)
5,0V bis +/-933V Spitze

Grundgenauigkeit*:

RMS (AC + DC): +/- (0,5% + 2 Ziffern)

Spitze, DC: +/- (2% + 3 Ziffern)

* < 15V RMS, um 2 Ziffern erhöhen

Eingangsimpedanz: 1 M Ω , ausgeglichen

Crest-Factor: > 3,0 unter 300V, 1,56 bei 600V

Strommessungen (True RMS)

(1 mV/A) Isolierter Eingang

Eingangsbereich: 1,00 mV (A) bis 1000 mV RMS (A) (AC + DC)
1,0 mV (A) bis +/- 2000 mV (A) Spitze

Grundgenauigkeit:

RMS (AC + DC): +/- (0,5% + 3 Ziffern) + Zangengenauigkeit

Spitze, DC: +/- (2% + 4 Ziffern) + Zangengenauigkeit

Eingangsimpedanz: 1 M Ω || 47 pF

Crest-Factor: > 3.0 unter 600 mV, 2.0 bei 1000 mV

Leistungsmessungen (Volt-Ampere)**(1 mV/A) Isolierter Eingang**

Bereich: 0 W (VA) bis 600 kW (kVA) Mittelwert
0 W (VA) bis 2000 kW (kVA) Spitze

Genauigkeit (AC + DC):

Wirkleistung (VA): $\pm(1\% + 4 \text{ Ziffern}) + \text{Zangengenauigkeit}$

Oberwellen-Meßgenauigkeit (Cursordaten)

(Oberwellenpegel > 5% mit Glättung ~20)

Spannung:

Grundfrequenz bis 13. Harmonische:	$\pm(2\% + 2 \text{ Ziffern})$
13. bis 31. Harmonische:	13. $(\pm(2\% + 2 \text{ Ziffern}))$ ----- ----- 31. $(\pm(8\% + 2 \text{ Ziffern}))$

Strom* oder Leistung:

Grundfrequenz bis 13. Harmonische:	$\pm(3\% + 3 \text{ Ziffern}) +$ Zangengenauigkeit
13. bis 31. Harmonische:	13. $(\pm(3\% + 3 \text{ Ziffern}) +$ Zangengenauigkeit----- ---31. $(\pm(8\% + 3 \text{ Ziffern}) +$ Zangengenauigkeit)

* < 20A, 3 Ziffern hinzufügen

Phase:

Grundfrequenz:	$(\pm 2 \text{ Grad}) + \text{Zangengenauigkeit}$
2. bis 31. Harmonische:	2. $(\pm 5 \text{ Grad})$ -- 31. $(\pm 20$ Grad) + Zangengenauigkeit

Frequenzmeßgenauigkeit

(Grundfrequenz, 6,0 Hz - 99,9 Hz)

6,0 Hz - 99,9 Hz: $\pm 0,3 \text{ Hz}$

Andere Meßspezifikationen

Meßfunktion	Bereich/Auflösung	Genauigkeit
Eingangsbandbreite: (-0,5 dB):	6 Hz bis 2,1 kHz	
Crest-Factor (CF): (mit Glättung $\sqrt{20}$)	1,00 bis 5,00	±4%
Leistungsfaktor (PF):	0,00 bis 1,00	±0,02
Koeffizient der Phasenverschiebung (DPF):	0,00 bis 0,29	nicht angegeben
	0,30 bis 0,69	±0,04
	0,70 bis 0,89	±0,03
	0,90 bis 1,00	±0,02
Phasenmeßbereich:	-179 bis 180 Grad	
K-Factor (KF)	1,0 bis 30,0	±10%
Gesamte nichtlineare Verzerrung (THD)		
%THD-F:	0,0 bis 799,9	±(0,03 x Anzeige + 2,0%)
%THD-R:	0,0 bis 99,9	±(0,03 x Anzeige + 2,0%)

Bereiche und Auflösung

Wechselspannung		Wechselstrom		Leistung	
Bereich (Spitze)	Auflösung	Bereich (Spitze)	Auflösung	Bereich (Spitze)	Auflösung
20V	0,1V	2A	0,01A	50W	1,0W
50V	0,1V	5A	0,01A	100W	1,0W
100V	0,1V	10A	0,01A	200W	1,0W
200V	0,1V	20A	0,01A	500W	1,0W
500V	1V	50A	0,1A	1 kW	0,01 kW
1 kV	1V	100A	0,1A	2 kW	0,01 kW
		200A	0,1A	5 kW	0,01 kW
		500A	1A	10 kW	0,1 kW
		1000A	1A	20 kW	0,1 kW
		2000A	1A	50 kW	0,1 kW
				100 kW	1 kW
				200 kW	1 kW
				500 kW	1 kW
				1 MW	1 kW
				2 MW	1 kW

Allgemeine Spezifikationen

Abmessungen: 234 x 100 x 64 mm

Gewicht: 1 kg

Eingangsanschlüsse:

Spannung: 2 ummantelte Bananenanschlüsse (4 mm)

Stromzange: 1 ummantelter BNC-Anschluß

Batterie:

Typ: 4 Alkali-"C"-Zellen ANSI/NEDA-14A, IEC-LR14
(mitgeliefert)

Betriebszeit: 48 Stunden, typisch (bei kontinuierlichem Betrieb ohne
Hintergrundbeleuchtung)

Alternativbatterie:

4 NiCd-Zellen, vom Kunden bereitgestellt und extern aufgeladen. Das
Prüfgerät verhindert eine Batterieumpolung, indem es sich selbst
ausschaltet, wenn die Batteriespannung unter 4,0 V Gleichstrom fällt.

Temperatur:

Betrieb: 0 bis 50°C

Lagerung: -20 bis 60°C

Temperaturkoeffizient:

0,1 x spezifizierte Genauigkeit je Grad C
(0 bis 18 Grad C, 28 bis 50 Grad C)

39/41B

Bedienungs-Handbuch

Feuchtigkeit (nicht kondensierend):

Betrieb:	0 - 30°C:	90%
	30 - 40°C:	75%
	40 - 50°C:	45%
Lagerung:		90%

Höhe:

Betrieb:	3 km
Lagerung:	12 km

Stoß & Erschütterung: nach MIL-T-28800, Kategorie 3, sinusoidal, nonoperating

Electromagnetische Kompatibilität:

RF-Emissionen:	EN 50081-1 Handelsübliche Grenzen, VFG 243-1991
RF-Verträglichkeit:	EN 50082-1 Handelsübliche Grenzen
Ratsrichtlinie:	Elektromagnetische Kompatibilitätsrichtlinie (89/336/EEC)

Tropfwasser- und staubgeschütztes Gehäuse: nach IEC 529, Abschnitt 3;
IP 52 staubgeschützt,
tropfwassergeschützt

Anzeige

Typ:	Super-Twisted-Flüssigkristallanzeige
Abmessungen:	3,0 Zoll Diagonale (76 mm)
Auflösung:	160 W x 128 H Pixels
Kontrast:	einstellbar durch den Benutzer
Hintergrundbeleuchtung:	gelb-grüne LED

Sicherheit

Für 600-V-Messungen auf industriellen Stromverteilerkreisen entwickelt.

⚠ Überlastschutz:

Spannungs- oder Stromeingang:	600V, maximal
Überspannungsschutz:	6 kV laut IEC 1010-1
Maximale Spannungsisolierung zur Erde:	600V von jedem Anschluß

Schutzpegel:

IEC 1010-1, Luftverschmutzungsgrad 2, Installation
Kategorie III, Materialgruppe II, 600V

Schutzkategorie:

Schutzkategorie II wie in IEC 1010-1, Anhang H (Doppel- oder verstärkte Isolierung) beschrieben.

Kurvenformspeicher (Modell 41B)

Acht nichtflüchtige Speicher enthalten 2048 Meßpunkte für Spannungs- und Stromeingänge zum späteren Abrufen oder zur Übertragung an einen Computer.

EIA-232-E- (RS-232) SCHNITTSTELLE (Modell 41B)

Optisch isoliert, 1,2, 9,6, oder 19,2k Baudrate.

Druckerausgabe entweder im Epson- oder HP-Format. Textdaten werden im ASCII-Format (SEND) gesendet. Auf Kurvenform-, Daten- und Bildformate kann von einer entfernten Stelle aus zugegriffen werden. Ferntriggerfunktion.

